DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL

PORTARIA Nº 237, DE 18 DE OUTUBRO DE 2001

Aprova as Normas Reguladoras de Mineração – NRM, de que trata o Art. 97 do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967.

O DIRETOR GERAL DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM, no uso das atribuições que lhe confere o Art. 12 do Decreto nº3.576, de 30 de agosto de 2000, publicado no DOU de 31 de agosto de 2000, tendo em vista o disposto no inciso III do Art. 3º, nos incisos V, VI, XI, XIII e XV do Art. 47, nos Art. 88 e 97 do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967; incisos VI e VII do Art. 3º da Lei nº 8.876, de 2 de maio de 1994 e incisos IV, VI, VII e X do Art. 9º da Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989; e

CONSIDERANDO a necessidade de expedição de regulamentos necessários à aplicação do Código de Mineração e legislação correlativa;
CONSIDERANDO a necessidade de otimizar os meios e instrumentos para elaboração e análise de projetos com vista à outorga de títulos minerários, à fiscalização e outras atribuições institucionais do DNPM;
CONSIDERANDO a necessidade de aperfeiçoamento dos serviços técnicos na mineração e o aporte de novas tecnologias;
CONSIDERANDO a necessidade de estabelecimento de ação integrada com outras Instituições que atuam na atividade mineral;
CONSIDERANDO o interesse social no aproveitamento racional dos bens minerais, a minimização dos impactos ambientais decorrentes da atividade minerária bem como a melhoria das condições de saúde e segurança no trabalho, resolve:

Art. 1º - Determinar a publicação das Normas Reguladoras de Mineração – NRM, no DOU, nos termos do Anexo I desta Portaria.

Art. 2º - Aos infratores do disposto nas NRM aplicam-se as sanções previstas no Código de Mineração, seu Regulamento e legislação correlativa.

Art. 3º - As sanções serão aplicadas cumulativamente por inadimplemento de cada item, subitem e alínea das NRM.

Art. 4º - A aplicação de sanções referente ao emprego das NRM não exime o cumprimento de determinações decorrentes das ações de fiscalização bem como da aplicação de outras sanções previstas na legislação.

Art. 5º - Para o cumprimento dos itens, subitens e alíneas das NRM serão obedecidos os prazos constantes no Anexo II desta Portaria.

Art. 6º - Os demais itens, subitens e alíneas das NRM não indicados no Anexo II desta Portaria entrarão em vigor no prazo de sessenta dias da data de sua publicação.

Art. 7º - Os prazos constantes no Anexo II desta Portaria poderão, a critério do DNPM, com base em laudo técnico do Agente Fiscalizador, serem reduzidos, uma vez constatada situação de grave e iminente risco.

Art. 8º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARCELO RIBEIRO TUNES

ANEXO I

NORMAS REGULADORAS DE MINERAÇÃO - NRM

ÍNDICE GERAL

NRM-01 - Normas Gerais

1. Objetivo

1.1.1 As Normas Reguladoras de Mineração – NRM têm por objetivo disciplinar o aproveitamento racional das jazidas, considerando-se as condições técnicas e tecnológicas de operação, de segurança e de proteção ao meio ambiente, de forma a tornar o planejamento e o desenvolvimento da atividade minerária compatíveis com a busca permanente da produtividade, da preservação ambiental, da segurança e saúde dos trabalhadores.

2. Disposições Gerais

1.2.1 Para efeito das NRM, entende-se por indústria de produção mineral aquela que abrange a pesquisa mineral, lavra, beneficiamento de minérios, distribuição, comercialização e consumo de bens minerais.

1.2.1.1 Para efeito das NRM, o termo pesquisa mineral abrange a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade do seu aproveitamento econômico compreendendo, entre outros, os seguintes trabalhos de campo e laboratório:

a) levantamentos geológicos em escala conveniente;
b) estudos dos afloramentos e suas correlações;
c) levantamentos geofísicos e geoquímicos;
d) aberturas e escavações visitáveis e execução de sondagens no corpo mineral;
e) amostragens sistemáticas;
f) análises físicas e químicas das amostras e dos testemunhos de sondagens;
g) ensaios geometalúrgicos e de beneficiamento dos minérios ou das substâncias minerais úteis e
h) acompanhamento de lavra.

1.2.1.2 Para efeito das NRM, entende-se por jazida toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil, aflorante ou existente no interior da terra, e que tenha valor econômico.

1.2.1.3 Para efeito das NRM, entende-se por mina a jazida em lavra, ainda que temporariamente suspensa.

1.2.1.4 Para efeito das NRM, o termo mina abrange:

a) áreas de superfície e/ou subterrânea nas quais se desenvolvem as operações mencionadas no item 1.2.1.5 e
b) toda máquina, equipamento, acessório, instalação, obras civis utilizados nas atividades a que se refere o item 1.2.1.5.

1.2.1.5 Para efeito das NRM, entende-se por lavra o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida até o beneficiamento das mesmas, inclusive.

1.2.1.6 Para efeito das NRM, entende-se lavra ambiciosa aquela conduzida sem observância do plano aprovado ou efetuada de modo a impossibilitar o ulterior aproveitamento econômico da jazida.

1. Para efeito das NRM, entende-se por beneficiamento de minérios o tratamento visando preparar granulometricamente, concentrar ou purificar minérios, por métodos físicos ou químicos sem alteração da constituição química dos minerais

2. Para efeito das NRM, entende-se por sistema de disposição a forma e o procedimento no qual é depositado solo, estéril, rejeitos ou produtos, de maneira controlada, tendo em vista os aspectos de segurança e estabilidade com o mínimo de impacto ao meio ambiente.

3. Para efeito das NRM, entende-se por responsável pela mina o profissional legalmente habilitado para a execução dos trabalhos previstos no empreendimento mineiro, formalmente indicado pelo empreendedor.

1.2.1.9.1 Para efeito das NRM, entende-se por responsável pelo beneficiamento de minérios o profissional legalmente habilitado para a execução dos trabalhos previstos no empreendimento mineiro, formalmente indicado pelo empreendedor.

1.2.1.10 Para efeito das NRM, entende-se por empreendedor, todo:
a) detentor de registro de licença;
b) detentor de permissão de lavra garimpeira;
c) detentor de alvará de pesquisa;
d) detentor de concessão de lavra;
e) detentor de manifesto de mina;
f) detentor de registro de extração;
g) aquele que distribui bens minerais;
h) aquele que comercializa bens minerais e
i) aquele que beneficia bens minerais.

1.2.1.10.1 Na hipótese de arrendamento dos títulos mencionados no item 1.2.1.9, o novo adquirente passa a ser o arrendatário dos mesmos.

1.2.1.11 Toda atividade minerária no país deve ser desenvolvida em cumprimento ao disposto no Código de Mineração – CM e legislação correlativa.

1.2.1.12 As NRM regulam o CM e diplomas legais e seu cumprimento é obrigatório para o exercício de atividades minerárias, cabendo ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM a fiscalização de suas aplicações através de profissionais legalmente habilitados.

1.2.1.13 O DNPM, a seu critério, poderá complementar e revisar as NRM com instruções técnicas, manuais, diretrizes, recomendações práticas ou outros meios de aplicação compatíveis.

1.2.1.14 O empreendedor que admita trabalhadores como empregados deve organizar e manter em regular funcionamento, em cada estabelecimento, uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração – CIPAMIN, na forma prevista na Norma Regulamentadora n.º 22 – NR-22, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

1.2.1.15 Uma vez efetivada a instalação da CIPAMIN, esta deverá ser comunicada ao DNPM.

1.2.1.16 O DNPM poderá, a seu critério, ter acesso aos registros e relatórios da CIPAMIN, bem como realizar reuniões e inspeções acompanhado de representantes da mesma.

1.2.1.17 As condições de conforto e higiene nos locais de trabalho serão aquelas estabelecidas na NR-22/MTE, item 22.37, subitens 22.37.1 a 22.37.5 ou legislação posterior.

1. Deverão ser mantidos organizados e atualizados as estatísticas e relatórios, laudos e perícias de acidentes de trabalho, doenças profissionais e incidentes perigosos assegurando acesso à essa documentação ao DNPM.

2. Em caso de acidentes ambientais, que interfiram no processo produtivo que acarrete impacto ao meio ambiente ou risco ao trabalhador, é obrigatório:

a) comunicação imediata ao DNPM;
b) apresentação da descrição do acidente, suas causas e as medidas mitigadoras e
c) a critério do DNPM apresentar relatórios periódicos que contemplem o monitoramento da situação de risco constatada.

1. Os acidentes, incidentes perigosos e doenças profissionais deverão ser analisados segundo metodologia que permita identificar as causas principais e contribuintes que levaram à ocorrência do evento, indicando as medidas de controle para prevenção de novas ocorrências.

1. Para efeito das NRM, entende-se por incidente perigoso qualquer ocorrência imprevista que modifique a rotina dos trabalhos, que implique na alteração das condições normais de operação e que potencialmente poderia levar a perdas econômicas de monta, lesões graves ou morte de pessoas.

2. Em caso de ocorrência de acidente fatal é obrigatória a adoção das seguintes medidas:

a) comunicar o acidente, de imediato, à autoridade policial competente, à Delegacia Regional do Trabalho - DRT e ao DNPM e
b) isolar o local diretamente relacionado ao acidente, mantendo suas características até sua liberação pela autoridade policial competente.

1. Os casos omissos decorrentes da aplicação das NRM serão dirimidos pelo DNPM.

2. A aplicação das NRM não exclui a observância de disposições pertinentes estabelecidas em legislações específicas expedidas pelos demais órgãos que regulamentem a espécie.

1. Aplicação

1. As NRM aplicam-se a todas as atividades de pesquisa mineral, lavra, lavra garimpeira, beneficiamento de minérios, distribuição, consumo e comercialização de bens minerais , na forma do CM e legislação correlativa.

2. Das Responsabilidades e Direitos

1.4.1 Das Responsabilidades do Empreendedor

1. Cabe ao empreendedor e ao responsável pela mina a obrigação de zelar pelo estrito cumprimento das NRM, prestando as informações que se fizerem necessárias aos órgãos fiscalizadores.

2. O empreendedor ou o responsável pela mina deve obrigatoriamente indicar aos órgãos fiscalizadores os responsáveis pelos setores técnicos das áreas de pesquisa mineral, produção, beneficiamento de minérios, segurança, mecânica, elétrica, topografia, ventilação, meio ambiente, dentre outros.

3. O empreendedor deve informar aos responsáveis pelas empresas contratadas a obrigatoriedade do cumprimento das NRM.

1.4.1.3.1 Em todas as situações, cabe à empresa contratada observar complementarmente as demais Normas Regulamentadoras conforme a Portaria nº 3214/78/MTE, quando aplicável.

4. Toda mina e demais atividades referidas no item 1.3 devem estar sob supervisão técnica de profissional legalmente habilitado, nos termos da legislação vigente.

1. O DNPM pode exigir que a execução de determinados trabalhos, considerando suas especificidades, seja desenvolvida por profissional legalmente habilitado e especializado ou por instituição credenciada.

5. Nas zonas expostas a riscos, o empreendedor deve elaborar e executar planos de explotação e procedimentos que garantam a segurança operacional, a proteção dos trabalhadores e a preservação ambiental, elaborados por profissional legalmente habilitado.

6. Todo empreendimento mineiro deve ter um sistema que permita saber os nomes de todas as pessoas que se encontram no ambiente de trabalho, assim como suas prováveis localizações.

1. Todo visitante deve ser obrigatoriamente informado dos riscos inerentes ao ambiente de trabalho, das medidas de prevenção de segurança e saúde e dos procedimentos em caso de acidentes.

2. Cabe ao empreendedor fornecer os equipamentos de segurança aos visitantes.

1.4.1.7 Compete ainda ao empreendedor, ou por delegação, ao responsável pela mina:

a) interromper todo e qualquer tipo de atividade que exponha os trabalhadores a condições de risco grave e iminente para sua saúde e segurança;
b) garantir a interrupção das tarefas, quando proposta pelos trabalhadores, em função da existência de risco grave e iminente, desde que confirmado o fato pelo superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis e
c) fornecer às empresas contratadas as informações sobre os riscos potenciais nas áreas em que desenvolverão suas atividades.

1.4.1.8 O empreendedor ou responsável pela mina coordenará a implementação das medidas relativas à segurança e saúde dos trabalhadores das empresas contratadas e proverá os meios e condições para que estas atuem em conformidade com as NRM.

1. Em locais de trabalho com risco à saúde do trabalhador, a empresa deve possuir um sistema de monitoramento do ambiente e controle dos parâmetros que afetam a sua saúde, implementando o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO, conforme estabelecido na NR-07/MTE;

1.4.1.10 Cabe ao empreendedor elaborar e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, contemplando os aspectos das NRM, incluindo, no mínimo, os relacionados a:

a) riscos físicos, químicos e biológicos;
b) atmosferas explosivas;
c) deficiências de oxigênio;
d) ventilação;
e) proteção respiratória, de acordo com a Instrução Normativa n.º 1, de 11/04/94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho;
f) investigação e análise de acidentes do trabalho;
g) ergonomia e organização do trabalho;
h) riscos decorrentes do trabalho em altura, em profundidade e em espaços confinados;
i) riscos decorrentes da utilização de energia elétrica, máquinas, equipamentos, veículos e trabalhos manuais;
j) equipamentos de proteção individual de uso obrigatório, observando-se no mínimo o constante na Norma Regulamentadora n.º 6, de que trata a Portaria n.º3.214, de 8 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego;
k) estabilidade do maciço;
l) plano de emergência e
m) outros resultantes de modificações e introduções de novas tecnologias.

1. O PGR deve incluir as seguintes etapas:

a) antecipação e identificação de fatores de risco, levando-se em conta, inclusive, as informações do Mapa de Risco elaborado pela CIPAMIN, quando houver;
b) avaliação dos fatores de risco e da exposição dos trabalhadores;
c) estabelecimento de prioridades, metas e cronograma;
d) acompanhamento das medidas de controle implementadas;
e) monitorização da exposição aos fatores de riscos;
f) registro e manutenção dos dados por, no mínimo, vinte anos e
g) avaliação periódica do programa.

1.4.1.12 O PGR, suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos nas reuniões da CIPAMIN, para acompanhamento das medidas de controle.

1. O PGR deve considerar os níveis de ação acima dos quais devem ser adotadas medidas preventivas, de forma a minimizar a probabilidade de ultrapassagem dos limites de exposição ocupacional, implementando-se princípios para o monitoramento periódico da exposição, informação aos trabalhadores e o controle médico, considerando as seguintes definições:
a) limites de exposição ocupacional são os valores de limites de tolerância previstos na Norma Regulamentadora n.º15 de que trata a Portaria n.º3.214, de 8 de junho de 1978, do MTE, ou, na ausência destes, valores que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva, desde que mais rigorosos que aqueles;
b) níveis de ação para agentes químicos são os valores de concentração ambiental correspondentes à metade dos limites de exposição, conforme definidos na alínea "a" anterior e
c) níveis de ação para ruído são os valores correspondentes a dose de zero vírgula cinco (dose superior a cinqüenta por cento), conforme critério estabelecido na Norma Regulamentadora n.º15, de que trata a Portaria n.º3.214, de 8 de junho de 1978, do MTE, Anexo I, item 6.

1. Das Responsabilidades do Trabalhador

1. Cumpre ao Trabalhador:
a) zelar pela sua segurança e saúde ou de terceiros que possam ser afetados por suas ações ou omissões no trabalho, colaborando com o empreendedor, para o cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive das normas internas de segurança e saúde e
b) comunicar, imediatamente, ao seu superior hierárquico as situações que considerar representar risco para sua segurança e saúde ou de terceiros.

1. Dos Direitos do Trabalhador

1. São direitos do Trabalhador:
a) interromper suas tarefas sempre que constatar evidências que representem riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou de terceiros, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico que diligenciará as medidas cabíveis e

b) ser informado sobre os riscos existentes no local de trabalho, que possam afetar sua segurança e saúde.

1.5 Mecanismos e Instrumentos de Informação e Controle

1. As NRM constituem uma base para a elaboração e análise dos seguintes documentos, de apresentação obrigatória ao DNPM:
a) Plano de Pesquisa;
b) Requerimento de Guia de Utilização;
c) Requerimento de Registro de Extração;
d) Relatório Final de Pesquisa;
e) Plano de Aproveitamento Econômico – PAE;
f) Plano de Lavra – PL;
g) Relatório Anual de Lavra – RAL;
h) Plano de Fechamento, Suspensão e Retomada das Operações Mineiras;
i) Plano de Controle de Impacto Ambiental na Mineração - PCIAM;
j) Projeto Especial e
l) Cumprimento de exigência.

1. Cabe ao DNPM estabelecer as instruções relativas à elaboração dos documentos referidos no item anterior.

2. É condição necessária para o início dos trabalhos de desenvolvimento de uma mina a apresentação do Plano de Lavra – PL e sua aprovação pelo DNPM.

1. O PL deve ser apresentado quando do requerimento da Guia de Utilização, do requerimento do Registro de Extração, do requerimento do Registro de Licença, do requerimento da concessão de lavra como parte integrante do PAE ou quando exigido pelo DNPM.

2. O PL mostra as diretrizes do desenvolvimento da mina, detalhando os trabalhos que serão executados.

1.5.3.3 Deve ser apresentado ao DNPM o correspondente Plano de Lavra, para cada nova mina aberta, no perímetro da concessão, independentemente do PAE aprovado.

3. Não é permitida a modificação no PAE sem prévia aprovação do DNPM.

1. O Projeto Especial que introduz modificações consiste no planejamento de todas as necessidades suplementares e modificações do Plano de Lavra, PCIAM, Plano de Resgate e Salvamento, notadamente referente às mudanças de métodos, processos ou escala de produção.

4. O Plano de Resgate e Salvamento é parte obrigatória do Plano de Lavra, devendo ser atualizado anualmente e mantido disponível na mina para o Agente Fiscalizador do DNPM.

1. Deve ser incluído como parte do PL a atualização do Plano de Resgate e Salvamento.

5. O PCIAM é parte obrigatória do PAE.

1.5.6.1 No PCIAM deve figurar todas as medidas mitigadoras e de controle dos impactos ambientais decorrentes da atividade minerária, especialmente as de monitoramento e de reabilitação da área minerada e impactada.

1.5.6.2 A critério do DNPM podem ser exigidas modificações no PCIAM.

6. O Plano de Fechamento de Mina é parte obrigatória do PAE.

7. A critério do DNPM, com base no PL, pode ser exigida a apresentação do Plano de Lavra Anual - PLA, relativo às atividades a serem realizadas no ano seguinte, com apresentação ao DNPM até o dia 1º (primeiro) de dezembro.

8. Os ruídos, vibrações e ultralançamentos decorrentes dos trabalhos de mineração não podem ultrapassar os limites estabelecidos pelas normas vigentes.

1. A critério do DNPM pode ser exigido relatórios de controle e monitoramento de ruídos, vibrações e ultralançamentos.

1.5.10 Os efeitos de subsidência e movimentação de terrenos decorrentes da atividade minerária devem ser previstos no Plano de Lavra e devidamente controlados e monitorados e seus registros mantidos disponíveis para fiscalização.

1.5.11 Em caso de identificação de cavernas durante o desenvolvimento das atividades minerárias, o processo de extração no local deve ser interditado temporariamente, comunicado ao DNPM que emitirá parecer conclusivo.

1.5.12 Em caso de ocorrência de fósseis ou materiais de interesse arqueológico o empreendedor deve interditar a área e comunicar ao DNPM que emitirá parecer conclusivo.

1.5.13.1 Os dados de monitoramento devem ser registrados, atualizados e estar disponíveis para a fiscalização.

1.5.14 O empreendedor deve comunicar ao DNPM as providências adotadas.

1.5.15 A critério do DNPM pode ser exigido a apresentação de relatórios periódicos com a finalidade de avaliar o comportamento do aquífero.

1.5.15.1 Em função da análise dos relatórios o DNPM pode exigir a implementação de medidas qu solucionem os problemas constatados.

1.6 Fiscalização

1.6.1 Os empreendedores que exerçam atividades de pesquisa mineral, lavra e beneficiamento de minérios, distribuição, consumo ou comercialização de bens minerais, são obrigados a facilitar ao Agente Fiscalizador do DNPM a inspeção de instalações, equipamentos, trabalhos e demais áreas, e ainda fornecer-lhes informações sobre:

a) a produção e características qualitativas dos produtos;
b) condições técnicas e econômicas da execução dos serviços ou da exploração das atividades mencionadas no *caput* deste artigo;
c) mercado e preços médios de venda;
d) quantidade e condições técnicas e econômicas do consumo de produtos minerais e
e) relatórios e registros sobre segurança, saúde ocupacional e controle ambiental.

1. O responsável por quaisquer das atividades constantes do item 1.6.1 deve destacar profissional qualificado para acompanhar o Agente Fiscalizador do DNPM durante a fiscalização.

2. O Agente Fiscalizador do DNPM terá acesso aos livros e demais registros e documentos do empreendimento.

3. Aos processos resultantes da ação fiscalizadora é facultado, anexar quaisquer documentos, quer de pormenorização de fatos circunstanciais, quer comprobatórios, podendo o Agente Fiscalizador, no exercício das funções de inspeção da atividade minerária, usar de todos os meios necessários à comprovação da infração.

1.6.2 Constatada a situação de lavra ambiciosa, o Agente Fiscalizador deve determinar a paralisação imediata das atividades, interditando os locais de trabalho, em parte ou em todo o empreendimento, até a eliminação do fato.

1.6.3 Constatada a situação de grave e iminente risco, o Agente Fiscalizador do DNPM determinará a paralisação imediata das atividades, interditando os locais de trabalho, em parte ou em todo o empreendimento, até a eliminação dos motivos que levaram à esse procedimento.

1.6.4 A paralisação das atividades e a interdição, em parte ou em todo o empreendimento, só serão suspensas por autorização escrita do Agente Fiscalizador do DNPM, após efetivamente constatada a eliminação dos riscos que levaram à esse procedimento.

1.6.5 Em caso de risco que não exija paralisação imediata, o Agente Fiscalizador do DNPM definirá prazos e providências adequadas, junto com o responsável pela mina ou pelo setor, para o restabelecimento das condições de operação, segurança, higiene e de controle ambiental.

1. As infrações às NRM e instruções complementares, terão as penalidades aplicadas conforme o disposto no Código de Mineração e legislação correlativa.

1.6.7 Cabe ao DNPM elaborar as instruções relativas ao cumprimento das NRM.

NRM-02 – Lavra a Céu Aberto

2.1 Generalidades

2. No planejamento e desenvolvimento de mina a céu aberto devem ser consideradas as condições locais de geologia, topografia e condições ambientais.

3. As minas a céu aberto devem possuir mapas contendo representação completa com amarração topográfica de todas as áreas em lavra, mineradas, da localização e sistemas de disposição de estocagem de solo vegetal, estéril, produtos, rejeitos sólidos e líquidos.

4. Para a área da mina devem ser adotadas medidas preventivas contra inundações e surgências de água.

5. A mina deve ser projetada não só visando a economicidade do empreendimento, mas também para facilitar o desenvolvimento das operações unitárias, atender os aspectos relativos à segurança operacional, do trabalho, controle ambiental e a reabilitação da área.

2.2 Bancadas e Taludes

2.2.1 Na definição de uma bancada devem ser consideradas as características técnicas dos equipamentos utilizados no desmonte e descarregamento, a estabilidade dos maciços, as condições de segurança e posterior reabilitação da área.

1. A largura mínima, a altura e ângulo máximos das bancadas devem ser projetados em função das condições geomecânicas, dos serviços a serem executados, máquinas e equipamentos a serem utilizados, de forma a conduzir os trabalhos com segurança.

6. Nos serviços em taludes, nos limites exteriores e faces das bancadas, em plataformas e em outros pontos com riscos de queda, devem ser atendidas as seguintes exigências:

a) uso obrigatório de cinto de segurança, tipo pára-quedista, preso a cabo de segurança, além de outros equipamentos de proteção individual, quando o serviço exigido for em altura superior a 2,0 m (dois metros);
b) todos os serviços, realizados nas bancadas acima e abaixo de um talude, em cuja face houver trabalhadores sob risco de queda de material que possa atingi-los, devem ser paralisados;
c) nas laterais das bancadas, vias de acessos ou estradas onde houver riscos de quedas de veículos devem ser construídas leiras com altura mínima correspondente à metade do diâmetro do maior pneu de veículo que por elas trafegue e
d) instalação de sinalizadores.

1. A disposição de qualquer material e o estacionamento de máquinas próximo às cristas das bancadas, devem obedecer a uma distância mínima de segurança, definida em função da estabilidade, da altura da bancada e do porte do(s) equipamento(s).

2. Em caso de deslizamentos, as áreas deverão ser isoladas, sinalizadas e realizado estudos geotécnicos para o levantamento das causas básicas do acidente.

3. Bancadas com atividades de lavra, trânsito, transporte ou serviços de reabilitação devem ter, pelo menos, um acesso seguro para pessoas e equipamentos.

4. As bancadas utilizadas como acessos devem ser projetadas para atender aos critérios de segurança de tráfego.

2.3 Controles Topográficos e Geológico-Geotécnico

5. A geometria da cava, pilhas e de outras estruturas devem ser atualizadas semestralmente ou em maior periodicidade, a critério do DNPM, em conformidade com o ritmo de avanço previsto no Plano de Lavra, o qual deverá ser mantido na mina, bem como a documentação topográfica pertinente, para exame por parte da fiscalização.

6. As plantas de controle geológico da mina devem ser atualizadas semestralmente, revendo-se com freqüência todos os aspectos ligados à estabilidade das estruturas.

7. O empreendimento deve possuir obrigatoriamente um acervo de plantas que, em conjunto, contemplem, no que couber, os seguintes itens:
a) os limites das concessões;
b) os perímetros das cavas e sistemas de disposição;
c) limites das faixas de segurança;
d) ângulos laterais das faixas de segurança;
e) limites da área de mineração;
f) dados referentes à espessura do minério ou das camadas mineradas;
g) os contatos geológicos dos diferentes cortes na cobertura e no minério;
h) cotas nos pontos significativos como no limite superior e inferior dos cortes na cobertura e no minério, em distâncias inferiores a 200,00 m;
i) áreas revegetadas;
j) falhas e diques interceptados e
l) delimitação das áreas de risco e de influência da lavra.

1. Estabilidade dos Taludes

2.4.1 Devem ser adotados procedimentos técnicos de forma a controlar a estabilidade dos taludes, observando-se critérios de engenharia, incluindo ações para:
a) controlar o movimento dos estratos;
b) monitorar as bancadas e taludes das minas a céu aberto;
c) verificar o impacto sobre a estabilidade de áreas lavradas e
d) verificar a presença de fatores condicionantes de instabilidade dos taludes, em especial, água, gases, rochas alteradas, falhas e fraturas.

2.4.2 Quando se verificarem situações potenciais de instabilidade nos taludes através de avaliações que levem em consideração as condições geotécnicas e geomecânicas do local,

as atividades deverão ser imediatamente paralisadas, com afastamento dos trabalhadores da área de risco, adotadas as medidas corretivas necessárias, executadas sob supervisão e por pessoal qualificado.

2.4.2.1 São consideradas indicativas de situações de potencial instabilidade nos taludes as seguintes ocorrências:
a) fraturas ou blocos desgarrados do corpo principal nas faces dos bancos da cava e abertura de trincas no topo do banco;
b) abertura de fraturas em rochas com eventual surgimento de água;
c) feições de subsidências superficiais;
d) estruturas em taludes negativos;
e) percolação de água através de planos de fratura ou quebras mecânicas e
f) ruídos anormais.

2.4.2.2 Na ocorrência das situações descritas no subitem 2.4.2.1 sem o devido monitoramento, conforme previsto no subitem 2.4.1, as atividades no local de ocorrência dessas anomalias devem ser imediatamente paralisadas, sem prejuízo da adoção das medidas corretivas necessárias.

2.4.2.2.1 A retomada das atividades operacionais somente poderá ocorrer após a adoção de medidas corretivas e liberação formal da área pela supervisão técnica responsável.

1. Todo material de escoramento deve ser protegido contra umidade, apodrecimento, corrosão, além de outros tipos de deterioração, em função de sua vida útil.

2. Antes do início dos serviços, após detonações e depois de fortes ou prolongadas chuvas, o pessoal da supervisão deve obrigatoriamente inspecionar as frentes de trabalho, de forma a prevenir riscos de deslizamento ou queda de blocos.

3. Os parâmetros geométricos observados no projeto das minas a céu aberto, tais como altura de bancada, ângulo de face, largura de bermas e ângulo geral de taludes devem ser projetados de acordo com os melhores recursos de geologia, de engenharia, mecânica das rochas e mecânica dos solos.

2.4.6 É obrigatória a estabilização ou remoção de material com risco de queda das cristas das bancadas.

NRM-03 – Lavras Especiais

3.1 Lavra com Dragas Flutuantes

4. A draga flutuante, suas especificações e operação, devem estar de acordo com as normas em vigor.

5. A distância de segurança entre o nível de água e o flutuador deve ser, no mínimo:
a) 300 mm (trezentos milímetros): em lagos pequenos e
b) 500 mm (quinhentos milímetros)): em rios com fluxo rápido de água e em grandes lagos.

3.1.2.1 As distâncias de segurança mencionadas em “a” e “b” devem ser marcadas na borda da draga.

3.1.3 A inclinação máxima permitida para dragas flutuantes, devida ao serviço de extração, acrescida da força do vento, é de 12º.

3.1.4 As dragas flutuantes, além das obrigações estabelecidas na Lei nº 9.537 de 11 de dezembro de 1997 e legislação correlativa, devem atender ainda os seguintes requisitos mínimos:
a) a plataforma da draga deve ser equipada com corrimão;
b) todos os equipamentos devem ser seguramente presos contra deslocamento;
c) deve existir alerta sonoro em caso de emergência;
d) serem equipadas com salva-vidas em número correspondente ao de trabalhadores;
e) ter a carga máxima indicada em placa e local visível;
f) deve existir sinalização luminosa para indicar a posição da draga durante a noite e
g) devem ter câmaras de segurança na popa e na proa, para o caso de uma colisão com embarcações.

3.1.5 Fica estabelecido o limite mínimo de 200,00 m (duzentos metros) para a operação de dragas junto aos pilares de sustentação de pontes.

1. Nas atividades minerárias, existentes nas proximidades das margens dos cursos d’água, é vedada a extração por meio de escavadeiras ou outros quaisquer equipamentos que possam produzir modificações nos taludes dos rios de interesse, no regime das águas ou em qualquer obra de arte existente, que possam prejudicar os canais navegáveis de hidrovias de interesse, conforme Portaria nº 52, de 30 de outubro de 1995.

3.2 Lavra com Desmonte Hidráulico

2. Os trabalhadores e os equipamentos de desmonte devem estar a uma distância adequada, de forma a protegê-los contra possíveis desmoronamentos ou deslizamentos.

3. É proibida a entrada de pessoas não autorizadas nas áreas com desmonte hidráulico.

4. Os trabalhadores encarregados do desmonte devem estar protegidos por equipamentos de proteção adequados para trabalhos em condições de alta umidade.

5. Nas instalações de desmonte que funcionem com pressões de água acima de 10,00 kgf/cm^2 (dez quilogramas força por centímetro quadrado) devem ser observados os seguintes requisitos adicionais:

a) os tubos, as conexões e os suportes das tubulações de pressão devem ser apropriados para estas finalidades e dotados de dispositivos que impeçam o ricocheteamento da mangueira em caso de desengate acidental;
b) deve existir suporte para o equipamento de jateamento e
c) a instalação deve ter dispositivo para o desligamento de emergência da bomba de pressão

3.3 Outras Lavras

3.3.1 Outros métodos de explotação, tais como, por dissolução subterrânea, lixiviação *in situ*, devem obrigatoriamente ter Plano de Aproveitamento Econômico - PAE submetido à aprovação do DNPM.

3.3.2 Em atividades de natureza subaquática , sob qualquer regime, deverá ser obedecido ao disposto na legislação vigente.

NRM-04 – Aberturas Subterrâneas

4.1 Generalidades

4.1.1 As aberturas subterrâneas devem ser executadas e mantidas de forma segura durante o período de sua vida útil.

4.1.2 Em áreas de influência da lavra não é permitido o desenvolvimento de outras obras subterrâneas que possam prejudicar a sua estabilidade e segurança.

4.1.3 As aberturas, que possam acarretar riscos de queda de material ou pessoas, devem ser protegidas e sinalizadas.

4.1.4 Verificada a existência de chocos ou blocos instáveis estes devem ter sua área de influência isolada até que sejam tratados ou abatidos.

4.1.4.1 O abatimento manual de chocos ou blocos instáveis deve ser realizado através de dispositivo adequado, que deve estar disponível nas frentes de trabalho e realizado por trabalhador qualificado, observadas as normas de procedimentos.

4.1.4.2 O abatimento mecanizado deve ser feito com equipamento apropriado, que ofereça maior segurança e confiabilidade para a operação.

6. Toda mina subterrânea deve possuir, obrigatoriamente, no mínimo dois acessos, separados adequadamente, observadas as condições técnicas indispensáveis à segurança e estabilidade da abertura, bem como as condições de segurança e saúde dos trabalhadores.

4.1.5.1 A critério do DNPM, tomando-se como base análise técnica e fatores de segurança, pode ser exigido a abertura de novos acessos.

7. Cada nível de uma mina subterrânea em operação deve se comunicar, obrigatoriamente, com o mínimo de duas saídas distintas, exceto durante a fase de abertura de poços, planos inclinados, chaminés e galerias, e desde que já esteja prevista a execução de uma segunda via de saída.

8. Em aberturas nas fases de pesquisa, desenvolvimento e lavra da mina, devem ser registradas as evidências geológicas, os dados das áreas mineralizadas, as espessuras das camadas, a presença de estruturas geológicas determinantes das condições de estabilidade, as fontes de água subterrânea e de gases naturais.

1. Estes dados devem ser levantados topograficamente e representados nas plantas em escala adequada.

4.1.8 Além dos registros citados no item 4.1.7, o empreendimento deve possuir um acervo de plantas que, no conjunto, contemple, no que couber, os seguintes ítens:
a) os limites das concessões;
b) os perímetros das minas;
c) limites dos pilares de segurança em subsolo;
d) ângulos laterais dos pilares de segurança;
e) limites da área de mineração;
f) afloramento das camadas;
g) todas as camadas, filões, corpos de minérios e diques interceptados ou interpretados existentes na mina;
h) dados referentes à espessura e inclinação das camadas e filões;
i) todas as escavações e construções subterrâneas;
j) furos de sonda;
k) tapumes, portas e viadutos de ventilação;
l) as áreas já mineradas e
m) estações de levantamento topográfico.

1. Todas as escavações abandonadas devem ser sinalizadas e interditadas de forma segura, sendo o acesso permitido apenas a pessoas autorizadas.

4.1.10 Para áreas de acesso, de pesquisa e de lavra devem ser adotadas medidas preventivas contra inundações e surgências de água.

4.2 Aberturas Lineares

4.2.1 Poços, Planos Inclinados e Rampas

1. A execução de serviços de escavação de poços, planos inclinados e rampas deve ser precedida dos estudos de condições geotécnicas, devendo os correspondentes projetos contemplar, no que couber, os dimensionamentos e especificações construtivas da torre, estrutura e reforços, métodos de escavação, perfuração e desmonte de rochas, retirada do

material desmontado, drenagem e ventilação durante a construção, sistema de contenção e segurança e outros aspectos que se mostrem relevantes.

2. A implantação de aberturas lineares em terrenos inconsistentes ou com excesso de água só pode ser feita com técnicas adequadas de tratamento do maciço rochoso.

3. O colar do poço deve ser rígido, estável e solidário às outras estruturas para suportar a torre e todos os esforços solicitantes.

4. O colar do poço e outros acessos à mina devem ser construídos e mantidos de forma a não permitir a entrada de água em quantidade que possa provocar inundações ou comprometer a estabilidade.

5. A base do poço de elevadores e gaiolas deve ser rebaixada além do último nível, adequadamente dimensionada, dotada de sistemas de drenagem e limpa periodicamente, de forma a manter uma profundidade segura.

6. Os depósitos de materiais desmontados, próximos aos níveis de acesso aos poços, planos inclinados e rampas, devem ser adequadamente protegidos contra deslizamentos ou dispostos a uma distância segura da abertura.

7. Poços, planos inclinados, rampas e outras obras subterrâneas interligados com a superfície, quando abandonados, devem ser obrigatoriamente tamponados ou preenchidos.

8. Vias de acesso, de trânsito e outras aberturas com inclinações maiores que 35º(trinta e cinco graus) devem ser protegidas, a fim de neutralizar deslizamentos e evitar quedas de objetos e pessoas.

4.2.2 Galerias

9. O desenvolvimento de galerias deve ser fundamentado em um projeto executivo que enfoque as operações de contenção, perfuração, desmonte, carregamento, transporte do material produzido e ventilação, observadas as condições geomecânicas e de segurança.

10. Nos trabalhos de desenvolvimento de galerias, eixos principais, em áreas mineradas, ou de sua influência, intemperizadas ou ao longo de zonas com distúrbios geológicos devem ser adotados procedimentos que contemplem as características geomecânicas locais do maciço, utilizando-se técnicas adequadas de segurança.

4.3 Aberturas não Lineares

2. As aberturas não lineares de relevância para o funcionamento do sistema produtivo, observadas as condições geomecânicas de segurança, tais como, silos, câmaras de britagem, casas de máquinas, oficinas, refeitórios, câmaras de refúgio, devem ter projetos específicos e detalhados para sua construção e previstos no Plano de Lavra.

3. Todas as instalações em aberturas não lineares devem estar sempre em condições de funcionamento, de operação e de segurança.

4. Os entupimentos nos silos devem ser eliminados, sempre que possível, pelo lado externo.

1. Havendo necessidade de entrada de pessoal para trabalhos de manutenção ou de desentupimento, o acesso só pode ser por cima, sendo obrigatória a adoção e observação das medidas de segurança previamente aprovadas pelo responsável pela mina.

5. Os silos subterrâneos devem ser projetados segundo os princípios da geotecnia para assegurar o fluxo do material, bem como estar equipados com dispositivos de segurança que impeçam queda de pessoal e equipamentos.

1. Pilares, Lajes e Faixas de Segurança

1. Devem estar protegidos por pilares todas as escavações onde os vãos ofereçam riscos de instabilidade no maciço e as lajes devem ser definidas de maneira a oferecer segurança aos níveis inferiores de lavra.
4.4.1.1 Quando necessário, devem ser colocadas faixas de segurança para isolar as áreas de instabilidade além de obras subterrâneas necessárias ao funcionamento e à segurança da mina, assim como as instalações e edificações construídas na superfície, rios, represas, lagos e outros.

2. Os pilares, lajes e faixas de segurança devem ser utilizados para:
a) proteção dos acessos ao subsolo;
b) proteção nas divisas de concessões ou minas;
c) proteção de edificações, instalações, equipamentos, bens naturais e artificiais na superfície e
d) servir para sustentar as escavações indefinidamente ou até ao final da lavra.

1. Nos limites das concessões e nos perímetros das minas devem ser obrigatoriamente previstas faixas de segurança, dispostas dentro dos limites aprovados pelo DNPM.

2. As áreas de risco de inundações e sujeitas a emanações de gases devem ser devidamente demarcadas, sinalizadas e protegidas sendo o desenvolvimento de obras subterrâneas nestas áreas somente permitido após apreciação de projeto especial pelo DNPM.

3. Os pilares de segurança devem ser dimensionados de acordo com os recursos da Mecânica das Rochas levando-se em conta as características do maciço rochoso, o campo natural e induzido de tensões nas rochas, as demais condições da mina atendendo ainda os seguintes fatores:
a) estado de tensão das rochas no local do pilar;
b) características de resistência das rochas e das solicitações;
c) propriedades geomecânicas das rochas;

d) condições geológicas das rochas do pilar, acima e abaixo deste;
e) dimensões das escavações;
f) probabilidades de ocorrência de fenômenos dinâmicos, tais como, terremotos, desabamentos súbitos ou outros fenômenos sísmicos na proximidade do pilar e
g) no dimensionamento de pilares considerar experiências de minerações anteriores.

1. Somente é permitida a escavação de galerias e aberturas nos pilares de segurança, conforme item 4.4.2, para as funções de ventilação, drenagem, transporte e energização, desde que não comprometa as condições de segurança do pilar e suas finalidades.

2. A abertura de galerias e furos nos pilares de segurança referidas no item anterior, está sujeita à aprovação do DNPM e, quando pertinente, cientificação aos concessionários limítrofes.

3. Para a recuperação de pilares é necessário a apresentação de um projeto detalhado para apreciação do DNPM.

1. O projeto deve enfocar os seguintes aspectos:
a) solicitações presentes nos pilares;
b) fatores geomecânicos intervenientes na recuperação final dos pilares;
c) procedimentos a serem empregados na recuperação dos pilares, descrevendo o envolvimento de trabalhadores, máquinas e sistemas de sustentação do teto provisório ou definitivo;
d) avaliação dos aspectos ligados à segurança dos trabalhadores e das atividades;
e) avaliação dos aspectos ligados à estabilidade do maciço e influência nas demais instalações subterrâneas e de superfície e
f) cronograma de execução.

NRM-05 – Sistemas de Suporte e Tratamentos

1. Generalidades

1. Todas as aberturas subterrâneas devem ser avaliadas e convenientemente tratadas ou suportadas segundo suas características hidro-geo-mecânicas e finalidades a que se destinam.

2. O tratamento ou suporte das escavações subterrâneas, quando aplicável, deve atender às seguintes finalidades:
a) segurança dos trabalhos no subsolo;
b) utilização segura das instalações da mina;
c) minimização dos danos na superfície e
d) continuidade do processo produtivo.

1. A proteção das escavações deve ser realizada através de:
a) pilares de sustentação do teto;

b) sistemas de tratamento ou suporte das aberturas, compreendendo escoramentos, rígidos ou compressíveis, revestimentos ou dispositivos de suporte e tratamento do maciço;
c) enchimento e
d) abatimentos de tetos induzidos e controlados.

1. O tratamento ou fortificação não é necessário nas seguintes condições:
a) aberturas auto-sustentáveis com eliminação de todos os fragmentos de rocha soltos;
b) no uso de enchimento e
c) abatimento de tetos induzidos e controlados.

5.1.3 A avaliação realizada e os sistemas de tratamento e suporte a serem adotados devem ser implantados pelo profissional previsto no subitem 1.4.1.4 da NRM-01 e devem estar disponíveis para a fiscalização.

5.1.4 Em todas as minas com necessidade de adoção de sistemas de tratamento e suporte devem estar disponíveis os planos atualizados dos tipos utilizados.

5.1.5 Devem constar do plano de tratamento ou fortificação:
a) fundamentação técnica do tipo adotado;
b) representação gráfica e
c) instruções precisas, em linguagem acessível, das técnicas de montagem e das condições dos locais a serem tratados.

1. O pessoal de supervisão deve, sistemática e periodicamente, vistoriar todo o sistema de suporte ou fortificação da mina em atividade.

5.2 Tratamento de Maciço

5.2.1 Devem ser adotados procedimentos técnicos de forma a controlar a estabilidade do maciço, observando-se critérios de engenharia, incluindo ações para:
a) monitorar o movimento dos estratos;
b) tratar de forma adequada o teto e as paredes dos locais de trabalho e de circulação de pessoal;
c) verificar o impacto sobre a estabilidade de áreas anteriormente lavradas e
d) verificar a presença de fatores condicionantes de instabilidade dos maciços, em especial, água, gases, rochas alteradas, falhas e fraturas.

5.2.2 Os métodos de lavra em que haja abatimento controlado do maciço, ou com recuperação de pilares, devem ser acompanhados de medidas de segurança que permitam o monitoramento permanente do processo de extração e supervisionado por pessoal qualificado.

5.2.3 Quando se verificarem situações potenciais de instabilidade no maciço através de avaliações que levem em consideração as condições geotécnicas e geomecânicas do local, as atividades devem ser imediatamente paralisadas, com afastamento dos trabalhadores da

área de risco, adotadas as medidas corretivas necessárias, executadas sob supervisão e por pessoal qualificado.

5.2.3.1 São consideradas indicativas de situações de potencial instabilidade no maciço as seguintes ocorrências:

a) quebras mecânicas com blocos desgarrados dos tetos ou paredes;
b) quebras mecânicas no teto, nas encaixantes ou nos pilares de sustentação;
c) surgimento de água em volume anormal durante escavação, perfuração ou após detonação;
d) deformação acentuada nas estruturas de sustentação;
e) deformação no maciço capaz de reativar as estruturas geológicas, promover quebras mecânicas e formar cunhas e blocos instáveis e
f) evidências de tensões e solicitações acima da capacidade de suporte do maciço e dos sistemas de suporte utilizados.

5.2.3.2 Na ocorrência das situações descritas no subitem 5.2.3.1 sem o devido monitoramento, conforme previsto no subitem 5.2.1, as atividades devem ser imediatamente paralisadas, sem prejuízo da adoção das medidas corretivas necessárias.

5.2.3.2.1 A retomada das atividades operacionais somente podem ocorrer após a adoção de medidas corretivas e liberação formal da área pela supervisão técnica responsável.

5.2.4 No caso de comprometimento do tratamento devem ser adotadas medidas adicionais, a fim de prevenir o colapso e desestruturação do maciço.

5.3 Tratamento e Suporte

5.3.1 Devem constar do projeto de contenção os seguintes elementos:

a) critérios técnicos de seleção e dimensionamento;
b) representação gráfica detalhada dos diversos tipos de tratamento e suporte;
c) especificações técnicas dos dispositivos empregados na sustentação e
d) instruções precisas, em linguagem acessível, dos procedimentos de montagem, instalação e operação, das condições dos locais de uso, contendo no mínimo as seguintes informações: malha de suporte; dimensões da seção suportada; tipos de materiais empregados e dimensões recomendadas; modo de proteção dos espaços livres; distâncias máximas entre os suportes e as faces em desenvolvimento; montagem e posicionamento das instalações.

1. O responsável pela mina deve providenciar treinamento adequado para o pessoal que exerce supervisão nas atividades de tratamento e suporte.

2. As frentes de serviço situadas em rochas incompetentes devem ser tratadas de forma segura para as atividades e para o trabalhador.

3. Os sistemas de suporte ou fortificação devem ser reforçados sempre que ocorrer algum enfraquecimento ou degradação do comportamento mecânico das rochas.

5.3.5 Os sistemas de suporte ou fortificação devem ser reforçados nas seguintes condições:
a) nos cruzamentos e ramificações das galerias;
b) nas entradas para as frentes de lavra;
c) nas junções de poços com galerias;
d) quando a resistência e a capacidade do suporte do maciço estiverem comprometidos devido a presença de rochas alteradas, falhamentos, fissuramentos e outras descontinuidades do maciço;
e) quando houver indícios ou suspeitas de que os mesmos se apresentem insuficientemente dimensionados e
f) em instalações fixas em subsolo, como oficinas, salas, quarto de materiais, salas de guinchos, sistemas de bombeamento, instalações de britagem e subestações.

1. Diretrizes Gerais para a Montagem dos Sistemas de Suporte ou Fortificação

5.4.1 Os trabalhadores envolvidos na montagem dos sistemas de suporte ou fortificação mineiras devem ser instruídos e treinados em todos os procedimentos a serem utilizados.

1. Os sistemas de suporte ou fortificação devem ser montados em tempo hábil, a fim de minimizar o tempo de exposição de tetos não sustentados.

2. Antes da montagem das estruturas de sustentação, devem ser removidos os fragmentos soltos, tanto do teto quanto as paredes, até que se atinja o nível de segurança para a execução dos serviços.

1. A liberação da área só pode ser feita após inspeção de pessoal qualificado.

3. Os espaços livres entre o suporte ou fortificação e as rochas devem ser preenchidos quando as tensões esperadas ou observadas assim o exigirem.

4. Todos os elementos do suporte ou fortificação devem ser fixados a fim de evitar desestruturação do conjunto.

1. Na montagem dos sistemas de suporte ou fortificação devem ser observados os seguintes procedimentos:
a) no caso de riscos de desmoronamentos na frente de trabalho ainda não sustentada, deve ser montado um sistema de suporte ou fortificação preliminar para o trabalho seguro no local, até que se conclua a montagem do sistema definitivo;
b) nos casos de escoramento, os pontos de articulação na estrutura de contenção ou fortificação devem ser acunhados contra as rochas;
c) o suporte ou fortificação em galerias deve ser seguro contra pressões que estão ocorrendo paralelamente às camadas de rochas ou minérios e

d) em minas submetidas a elevados campos de tensões e com riscos permanentes de desmoronamentos, golpes de terrenos e outros efeitos de rochas altamente tensionadas, devem existir instruções especiais de segurança para a montagem da estrutura projetada.

5.5 Materiais Usados para Sistemas de Suporte ou Fortificação

5.5.1 Os tipos de materiais usados para sistemas de suporte ou fortificação mineira devem estar descritos no Plano de Lavra da mina.

1. Os materiais usados nos sistemas de suporte ou fortificação devem ser selecionados em função das propriedades geomecânicas do maciço, do ambiente em que estejam submetidos, incluindo-se as características físico-químicas das águas de infiltração.

2. Os materiais utilizados nos sistemas de suporte ou fortificação devem atender as seguintes exigências:
a) a madeira deve ser criteriosamente selecionada e, se necessário, tratada de modo a não ter sua resistência comprometida por rachaduras e apodrecimento, sendo que as peças danificadas de madeira não devem ser reutilizadas;
b) as propriedades físicas dos aços usados como elementos estruturais devem ser conhecidas e compatíveis ao fim a que se destinam e os elementos de aço que forem recuperados devem sofrer tratamento adequado antes de seu reaproveitamento;
c) as estruturas em concreto devem ser convenientemente projetadas e obedecer normas específicas;
d) as propriedades físicas dos materiais convencionais de sustentação devem ser conhecidas ou ensaiadas para verificar as suas características antes do emprego;
e) o emprego de materiais não convencionais em escoramentos subterrâneos como blocos pré-moldados de concreto reforçado com fibras de aço, vidro, amianto, nailon, carbono, prolipropileno e outros, deve ser convenientemente investigado e ressaltado em qualquer projeto enviado ao DNPM;
f) macacos mecânicos e hidráulicos, de aço ou metal leve, deverão ser utilizados de acordo com as especificações do fabricante e
g) as propriedades e características dos materiais utilizados no suporte ou fortificação mineira devem ser comprovadas nos seguintes casos:
I- quando se julgar que os materiais estejam comprometendo a qualidade de sustentação e
II- quando houver registros de problemas com os materiais utilizados.

5.5.4 No caso de escoramento com quadros, os mesmos devem ser interligados e acunhados entre si, com instalação de fixadores e distanciadores para evitar deslocamentos de sua posição.

1. Todo material de escoramento deve ser protegido contra umidade, apodrecimento, corrosão, além de outros tipos de deterioração, em função de sua vida útil programada.

2. O uso de macacos hidráulicos para escoramento deve estar associado a dispositivos que detectem eventuais movimentações na rocha sustentada.

1. Poços

1. Além dos aspectos econômicos e locacionais do poço, o mesmo deve ser desenvolvido em terrenos que possam causar menos transtornos por interceptar descontinuidades geológicas, cortes em aquíferos ou rochas inconsistentes.

2. A concepção, o tipo e o método de montagem dos sistemas de contenção ou fortificação nos poços devem atender os aspectos de segurança que previnam os colapsos, os desplacamentos e as deformações acima dos limites de tolerância do maciço, entrada de água que cause danos e basear-se em projeto detalhado.

3. A verticialidade dos poços deve ser controlada topograficamente para evitar desvios que comprometam sua operação.

4. O escoramento dos poços deve ser dimensionado e construído para resistir a todas as pressões a que estão sujeitas.

5. O projeto estrutural do poço referido no item 5.6.2 deve considerar as cargas adicionais, inclusive as dinâmicas, devido a instalações de guias do elevador, escadas, plataformas, tubulações, cabos e quaisquer outros elementos necessários à sua equipagem.

6. Os poços iniciados da superfície em rochas intemperizadas ou inconsolidadas, até atingir a rocha fresca devem ser projetados e executados visando preservar a sua estabilidade nestas circunstâncias adversas.

7. O colar do poço construído em solos ou rochas decompostas e que ainda suporte a torre de içamento deve ter uma estrutura sólida e devidamente acoplada ao restante do poço.

8. A estrutura do poço deve ser ancorada nas paredes rochosas em distância regular, à medida que se vai desenvolvendo o poço, visando mantê-lo em condições seguras e operacionais.

9. Os elementos de escoramento dos poços devem ser projetados para resistir às solicitações de compressão e tração.

5.6.10 Os cruzamentos dos poços com as galerias necessitam de fortificação para fazer face às tensões de tração e flexão que podem ocorrer nestes locais.

2. Inspeção de Tetos, Laterais e Pisos

1. O pessoal de supervisão deve, sistemática e periodicamente, vistoriar as frentes de trabalhos, todos os tetos, laterais e pisos da mina, utilizando lista de verificação específica, que deve estar disponível para a fiscalização.

2. Antes do início de qualquer serviço numa frente de trabalho o supervisor deve verificar a segurança do local, tendo em vista os riscos de desabamentos e desmoronamentos, dentre outros.

1. Após as detonações e nos intervalos de serviço deve ser obrigatoriamente realizadas inspeções.

2. É obrigação do supervisor providenciar as medidas necessárias para otimizar as condições de segurança na área sujeita ao risco.

3. É obrigação do supervisor relatar por escrito ao supervisor do próximo turno e ao seu superior hierárquico os fatos constatados em seu turno.

3. As inspeções devem ser realizadas, no mínimo, com a seguinte freqüência:
a) diariamente, nas frentes de lavra, em salões e câmaras com presença permanente de trabalhadores e em galerias principais e secundárias que servem para o transporte, o trânsito de pessoas ou fluxo de ventilação de adução;
b) semanalmente, em poços que servem permanentemente para o transporte de minério e materiais, trânsito de pessoas ou fluxo de ventilação de adução;
c) mensalmente, em galerias que servem somente para o retorno da ventilação e
d) trimestralmente, em escavações temporariamente interditadas.

1. O supervisor deve conferir, obrigatoriamente, antes de adentrar ao local de trabalho, os seguintes pontos:
a) aberturas de tração no teto, nas paredes e no piso;
b) reativação de fraturas;
c) desprendimento de blocos, fraturas preenchidas por argilas e quaisquer sinais de anormalidade nas rochas;
d) com insurgência de água e
e) umidade ou rachaduras surgidas após ter-se instalada a contenção na área.

1. Os sistemas de suporte ou fortificação devem ser conferidos nos seguintes pontos:
a) deslocamentos, deformações e sinais de ruptura;
b) ancoragens que se apresentam soltas ou com sinal de tensionamento, conferindo rotineiramente o torque dos parafusos;
c) estruturas deformadas contra as paredes e
d) madeiras com sinal de apodrecimento.

5.7.6 Após inspeção visual, deve-se aplicar teste de verificação de presença de blocos instáveis, observando-se, no mínimo, os seguintes requisitos:
a) a operação deve ser em dupla com 1 (um) operador executando o teste e o outro vistoriando a área com o objetivo de detectar sinais anormais;
b) usando os equipamentos de proteção individual;
c) as máquinas devem permanecer desligadas e

d) verificação de sua retaguarda assegurando que o piso esteja limpo para o caso de ter que retroceder com segurança.

5.7.7 Os principais requisitos para instalação de suporte de madeira e ancoragens são os seguintes:

a) não entrar em áreas totalmente sem suporte;
b) antes de instalar o suporte testar o teto;
c) abater os chocos existentes;
d) testar os pilares;
e) instalar os suportes rigorosamente de acordo com os planos aprovados;
f) não usar mais que duas cunhas em qualquer articulação e
g) não instalar parafusos em reentrâncias profundas ou sobre fraturas preenchidas por argilas.

1. Manutenção e Troca de elementos dos Sistemas de Suporte ou Fortificação

1. Reformas após a quebra ou comprometimento dos sistemas de suporte ou fortificação somente podem ser realizadas após um reforço do escoramento no local.

2. Os elementos dos sistemas de suporte ou fortificação danificados devem ser substituídos, preferencialmente, por elementos de suporte ou fortificação adicionais ou, se possível e seguro, pela sua substituição.
1. As medidas previstas neste item são dispensáveis caso a área esteja interditada.

3. Os elementos dos sistemas de suporte ou fortificação podem ser usados como suporte ou contraforte para instalações de transporte, dispositivo de elevação e para mecanismos de recuperação, desde que as cargas adicionais sejam consideradas no cálculo e na montagem do mesmo.

4. Na troca dos elementos dos sistemas de suporte ou fortificação devem ser adotadas as seguintes medidas:

a) o serviço deve ser realizado com orientação permanente de um supervisor qualificado e
b) antes do desmonte do sistema de suporte ou fortificação, o teto e as laterais devem ser tratados contra caimentos não previstos.

1. Procedimentos Face a Irregularidades

1. Toda ocorrência envolvendo suporte ou fortificação ou a presença de blocos instáveis ou chocos passíveis de acarretar acidentes deve ser prontamente comunicada à chefia imediata, sendo as operações, na área, interrompidas até a chegada da supervisão para a tomada de decisão.

2. Recuperação dos Sistemas de Suporte ou Fortificação

5.10.1 O responsável pela mina deve definir as áreas a serem recuperados os sistemas de suporte ou fortificação e aprovar os métodos, seqüências de desmontagem dos elementos e quais equipamentos que podem ser utilizados na recuperação.

5.10.1.1 Os serviços de recuperação devem ser executados somente por trabalhadores qualificados e sob supervisão.

1. Os elementos que constituem os sistemas de suporte ou fortificação podem ser recuperados em escavações abandonadas sob as seguintes condições:
a) até a recuperação do escoramento, a escavação abandonada deve ser interditada para qualquer entrada de trabalhadores e equipamentos;
b) o serviço de recuperação só deve ser executado quando baseado num plano de segurança da atividade e
c) o serviço de recuperação somente pode ser realizado com ordem expressa do supervisor da mina, exceto quando previsto no Plano de Lavra.

5.10.3 Para o serviço de recuperação, devem estar à disposição ferramentas ou instrumentos que permitam a segurança contra qualquer tipo de acidente.

NRM-06 – Ventilação

1. Generalidades

6.1.1 Para cada mina deve ser elaborado e implantado um projeto de ventilação com fluxograma atualizado periodicamente contendo no mínimo os seguinte dados:
a) localização, vazão e pressão dos ventiladores principais;
b) direção e sentido do fluxo de ar e
c) localização e função de todas as portas, barricadas, cortinas, diques, tapumes e outros dispositivos de controle do fluxo de ventilação.

6.1.2 As atividades em subsolo devem dispor de sistema de ventilação mecânica que atenda aos seguintes requisitos:
a) suprimento de ar em condições adequadas para a respiração;
b) renovação contínua do ar;
c) diluição eficaz de gases inflamáveis ou nocivos e de poeiras do ambiente de trabalho;
d) temperatura e umidade adequadas ao trabalho humano;
e) ser mantido e operado de forma regular e contínua;
f) em dias em que não haja operação em subsolo, no mínimo um terço (1/3) do sistema principal de ventilação deve estar funcionando e
g) as minas com emanações de gases nocivos, inflamáveis ou explosivos devem manter o sistema de ventilação integral.

6.1.2.1 Devem ser observados os níveis de procedimentos para implantação de medidas preventivas, conforme disposto nesta Norma.

6.1.3 O fluxograma deve ser representado em plantas, em escalas adequadas, que deve ser mantidas atualizadas na mina.

6.1.3.1 O fluxograma de ventilação deve estar disponível aos trabalhadores ou seus representantes e à disposição da fiscalização.

6.1.4 Um diagrama esquemático do fluxograma de ventilação de cada nível deve ser afixado em local visível do respectivo nível.

6.1.5 Todas as frentes de lavra devem ser ventiladas por ar fresco proveniente da corrente principal ou secundária.

1. É proibida a utilização de um mesmo poço ou plano inclinado para a saída e entrada de ar, exceto durante o trabalho de desenvolvimento com exaustão ou adução tubuladas ou através de sistema que garanta a ausência de mistura entre os dois fluxos de ar.

2. Em minas com emanações de grisu a corrente de ar viciado deve ser dirigida ascendentemente.

3. A corrente de ar viciado só pode ser dirigida descendentemente mediante justificativa técnica.

6.1.9 O pessoal envolvido na ventilação e todo o nível de supervisão da mina, que trabalhem em subsolo, devem receber treinamento em princípios básicos de ventilação de mina.

6.1.10 Nas entradas principais de ar dos níveis e frentes de lavra devem ser instalados dispositivos que permitam a visualização imediata da direção do ar.

1. Qualidade e Quantidade de Ar

1. Nos locais onde pessoas estiverem transitando ou trabalhando a concentração de oxigênio no ar não deve ser inferior a 19% (dezenove por cento) em volume.

2. A vazão de ar necessária em minas de carvão, para cada frente de trabalho, deve ser de, no mínimo, 6,0 m^3/min (seis metros cúbicos por minuto) por pessoa.

1. A vazão de ar fresco em galerias de minas de carvão constituídas pelos últimos travessões arrombados deve ser de, no mínimo, 250,00 m^3/min (duzentos e cinqüenta metros cúbicos por minuto).

2. Em outras minas, a quantidade do ar fresco nas frentes de trabalho deve ser de, no mínimo, 2,0 m^3/min(dois metros cúbicos por minuto) por pessoa.

3. No caso da utilização de veículos e equipamentos a óleo diesel, a vazão de ar fresco na frente de trabalho deve ser aumentada em 3,5 m^3/min(três e meio metros cúbicos por minuto) para cada cavalo-vapor de potência instalada.

1. No caso de uso simultâneo de mais de um veículo ou equipamento a diesel, em frente de desenvolvimento, deve ser adotada a seguinte fórmula para o cálculo da vazão de ar fresco na frente de trabalho:

$$Q_T = 3,5\ (P_1 + 0,75 \times P_2 + 0,5 \times P_n)\ [m^3/min]$$

Onde:

Q_T = vazão total de ar fresco em metros cúbico por minuto
P_1 = potência em cavalo-vapor do equipamento de maior potência em operação
P_2 = potência em cavalo-vapor do equipamento de segunda maior potência em operação
P_n = somatório da potência em cavalo-vapor dos demais equipamentos em operação.

2. No caso de desenvolvimento, sem uso de veículos ou equipamentos a óleo diesel, a vazão de ar fresco deve se dimensionada à razão de 15,0 $m^3/min/m^2$(quinze metros cúbicos por minuto por metro quadrado) da área da frente em desenvolvimento.

6.2.2.4 Em outras minas e demais atividades subterrâneas a vazão de ar fresco nas frentes de trabalho deve ser dimensionada de acordo com o disposto no Quadro anexo, prevalecendo a vazão que for maior.

6.2.2.5 O fluxo total de ar fresco na mina será, no mínimo, o somatório dos fluxos das áreas de desenvolvimento e dos fluxos das demais áreas da mina, dimensionados conforme determinado nesta NRM.

6.2.2.6 As condições de conforto térmico devem obedecer ao disposto na legislação vigente.

6.3 Velocidade do Ar

3. A velocidade do ar no subsolo não deve ser inferior a 0,2 m/s (zero vírgula dois metros por segundo) nem superior à média de 8,0 m/s (oito metros por segundo) onde haja circulação de pessoas.

6.3.1.1 Em minas de carvão a resultante da velocidade de transporte de material e da velocidade do ar não deve ser superior a 5,0 m/s (cinco metros por segundo).

4. Em casos especiais, o DNPM pode aprovar, ouvida a Instância Regional do MTE, aumento do limite superior para 10,0 m/s (dez metros por segundo).

6.3.2.1 Em casos especiais, para minas de carvão, o DNPM pode aprovar, ouvida a Instância Regional do MTE, aumento do limite superior para 8,0 m/s (oito metros por segundo).

6.3.3 Em poços, furos de sonda, chaminés ou galerias, exclusivos para ventilação, a velocidade pode ser superior a 10,0 m/s (dez metros por segundo).

6.3.3.1 Em minas de carvão, nos poços, furos de sonda, chaminés ou galerias, exclusivos para ventilação, o DNPM pode aprovar velocidade superior a 8,0 m/s(oito metros por segundo), ouvida a Instância Regional do MTE.

6.4 Portas, Viadutos e Tapumes

6.4.1 Sempre que a passagem por portas de ventilação acarretar riscos oriundos da diferença de pressão, devem ser instaladas duas portas em série, de modo a permitir que uma permaneça fechada enquanto a outra estiver aberta, durante o trânsito de pessoas ou equipamentos.

6.4.1.1 A montagem e desmontagem das portas de ventilação só pode ser realizada com autorização do responsável pela mina.

6.4.2 Na corrente principal, as estruturas utilizadas para a separação de ar fresco do ar viciado nos cruzamentos devem ser construídas com alvenaria ou material resistente à combustão ou revestido com material anti-chama.

6.4.2.1 Os tapumes de ventilação devem ser conservados em boas condições de vedação de forma a proporcionar um fluxo adequado de ar nas frentes de trabalho.

6.5 Instalação de Sistema de Ventilação

5. A instalação e as formas de operação do ventilador principal e de emergência devem ser definidas e estabelecidas no projeto de ventilação constante do plano de lavra.

6. O sistema de ventilação deve atender, no mínimo, aos seguintes requisitos:

a) possuir ventilador de emergência com capacidade que mantenha a direção do fluxo de ar de acordo com as atividades para este caso, previstas no projeto de ventilação;
b) as entradas aspirantes dos ventiladores devem ser protegidas;
c) o ventilador principal e o de emergência devem ser instalados de modo que não permitam a recirculação do ar e
d) possuir sistema alternativo de alimentação de energia proveniente de fonte independente da alimentação principal para acionar o sistema de emergência nas seguintes situações:

I- minas sujeitas a acúmulo de gases explosivos, inflamáveis ou tóxicos e
II- minas em que a falta de ventilação coloque em risco a segurança das pessoas durante sua retirada.

6.5.2.1 Na falta de alimentação de energia e de fonte independente da alimentação principal, o responsável pela mina deve providenciar a retirada imediata e impedir o acesso de pessoas.

1. A estação onde estão localizados os ventiladores principais e de emergência deve estar equipada com instrumentos para medição da pressão do ar.

2. O ventilador principal deve ser dotado de dispositivo de alarme que indique a sua paralisação.

3. Os motores dos ventiladores a serem instalados nas frentes com presença de gases explosivos devem ser à prova de explosão.

1. Ventilação Auxiliar

1. Todas as galerias de desenvolvimento, após 10,0 m (dez metros) de avançamento, e obras subterrâneas sem comunicação ou em fundo-de-saco devem ser ventiladas através de sistema de ventilação auxiliar e o ventilador utilizado deve ser instalado em posição que impeça a recirculação de ar.

2. Em caso de utilização de ventiladores/exaustores auxiliares, o primeiro da série deve estar localizado na corrente principal de ar puro e em posição que impeça a recirculação de ar.

1. A chave de partida de todos os ventiladores/exaustores deve estar na corrente de ar puro.

3. Para cada instalação ou desinstalação de ventilação auxiliar deve ser elaborado um diagrama específico aprovado pelo responsável pela ventilação da mina.

4. A ventilação auxiliar não deve ser desligada enquanto houver pessoas trabalhando na frente de serviço.

6.6.4.1 Em casos de manutenção do próprio sistema e após a retirada do pessoal é permitida apenas a presença da equipe de manutenção, seguindo procedimentos previstos para esta situação específica.

5. É vedada a ventilação utilizando-se somente ar comprimido, salvo em situações de emergência ou se o mesmo for tratado para a retirada de impurezas.

6.6.5.1 O ar de descarga das perfuratrizes não é considerado ar de ventilação.

6.7 Controle da Ventilação

6. O principal responsável pela ventilação é o responsável pela mina.

7. Devem ser executadas mensalmente medições para avaliação da velocidade, vazão do ar, temperatura de bulbo seco e bulbo úmido contemplando, no mínimo, nos seguintes pontos:
a) caminhos de entrada da ventilação;
b) frentes de lavra e de desenvolvimento e
c) ventilador principal.

1. Os resultados das medições devem ter registros próprios e serem frequentemente examinados e visados pelo responsável pela mina, observadas as seguintes situações:
a) medições de rotina conforme item 6.7.2;
b) quando houver alteração na corrente principal do ar e
c) quando ocorrer registros de parâmetros fora dos padrões estabelecidos.

1. No caso de minas grisutosas ou com ocorrência de gases tóxicos, explosivos ou inflamáveis o controle da sua concentração deve ser feito continuamente a cada turno, nas frentes de trabalho em operação e nos pontos importantes da ventilação.

2. Em minas grisutosas, ao longo do percurso do ar, antes e depois dos pontos de ramificação das galerias, devem ser instaladas estações de medições, juntamente com um quadro onde constem os registros atualizados.

6.7.4.1 Esse quadro deve conter as seguintes informações: identificação da estação, seção livre no ponto de medição (m^2), velocidade do ar (m/s), vazão do ar (m^3/min), nome da pessoa que executou e registrou a medição, a data e horário da última medição.

6.7.5 Deve ser realizada, pelo menos mensalmente, e todas as vezes que houver modificação na corrente principal do ar, uma rigorosa inspeção destinada ao controle de todo o sistema de ventilação da mina.

QUADRO ANEXO À NRM-06

Determinação da vazão de ar fresco conforme disposto no item 6.2.2.4

a) Cálculo da vazão de ar fresco em função do número máximo de pessoas ou máquinas com motores a combustão a óleo diesel

$$Q_T = Q_1 \times n_1 + Q_2 \times n_2 \ [m^3/min]$$

Onde : Q_T = vazão total de ar fresco em m^3/min
Q_1 = Quantidade de ar por pessoa em m^3/min (em minas de carvão = 6,0 m^3/min ; em outras minas = 2,0 m^3/min)
n_1 = número de pessoas no turno de trabalho
Q_2 = 3,5 m^3 / min/cv (cavalo-vapor) dos motores a óleo diesel)
N_2 = nº total de CV dos motores a óleo diesel em operação

b) Cálculo da vazão de ar fresco em função do consumo de explosivos

$$Q_T = (0,5 \times A)/t \ [m^3/min]$$

Onde: Q_T = vazão total de ar fresco em m^3/min A = quantidade total em kg de explosivos empregados por desmonte t = tempo de aeração (reentrada) da frente em min.
c) Cálculo da vazão de ar fresco em função da tonelagem mensal desmontada $\mathbf{Q_T = q \times T}$ [m^3/min]; onde: Q_T = vazão total de ar fresco em m^3/min q = vazão de ar em m^3/min para 1.000 t desmontadas por mês (mínimo de 180 m^3/minuto/1.000 t/mês) T = produção em t desmontadas por mês.

NRM-07 - Vias e Saídas de Emergência

1. Toda mina subterrânea em atividade deve possuir obrigatoriamente, no mínimo, duas vias de acesso à superfície, uma via principal e uma alternativa ou de emergência, separadas entre si e comunicando-se por vias secundárias de forma que a interrupção de uma delas não afete o trânsito pela outra.

2. O disposto no item 7.1 não se aplica durante a fase de desenvolvimento da mina, desde que já esteja prevista no projeto a execução de uma segunda via de acesso.

3. Na mina subterrânea as vias principais e secundárias devem proporcionar condições para que toda pessoa, a partir dos locais de trabalho, tenha alternativa de trânsito para as duas vias de acesso à superfície sendo, uma delas, o caminho de emergência.

4. No subsolo os locais de trabalho devem possibilitar a imediata evacuação, em condições de segurança para os trabalhadores, devendo ser previsto o número e distribuição do pessoal no plano de emergência, conforme disposto no subitem 22.4.1 da Norma Reguladora de Mineração nº22.

5. As vias e saídas de emergência devem ser direcionadas o mais diretamente possível para o exterior em zona de segurança ou ponto de concentração previamente determinado e sinalizado.

6. As vias e saídas de emergência, assim como as vias de circulação e as portas que lhes dão acesso, devem ser devidamente sinalizadas e mantidas desobstruídas.

7. Os planos inclinados e chaminés destinados à saída de emergência devem possuir escadas construídas e instaladas conforme prescrito no item 14.6 da NRM-14.

8. Para o caso de utilização como saída de emergência, o poço deve ser equipado com escadas que atendam ao item 14.6 da NRM-14 e às especificações técnicas da legislação vigente.

9. As saídas de emergência devem ser vistoriadas trimestralmente por equipe composta de pessoal da área de segurança do trabalho e supervisão da mina, sendo as anomalias sanadas e registradas.

NRM-08 - Prevenção contra Incêndios, Explosões, Gases e Inundações

10. Prevenção contra Incêndios e Explosões Acidentais

1. Todas as áreas de risco sujeitas a ocorrências de explosões ou incêndios devem ser demarcadas e sinalizadas.

8.1.1.1 Todas as áreas objeto de deposição ou aplicação de material inflamável devem estar sinalizadas como áreas potencialmente sujeitas a incêndios ou explosões.

2. O estado de funcionamento das instalações ou dos dispositivos contra incêndios devem ser inspecionados periodicamente, mantendo-se um registro dessas inspeções.

3. Deve ser realizado um controle do funcionamento dos equipamentos e do sistema de exaustão ou purificação com a finalidade de manter as concentrações dentro dos limites estabelecidos na legislação vigente.

4. As seguintes instalações da mina devem ser construídas com material resistente à combustão:
a) torre permanente de poço e suas instalações e
b) estações de transformadores.

1. As lonas de freios devem ser do tipo resistente à combustão.

8.1.5.1 Os seguintes equipamentos e materiais devem ser protegidos contra combustão:
a) mangueiras e tubos de ar;
b) correias em mina subterrânea ou em áreas com risco de incêndios ou explosão e
c) cabos elétricos em minas subterrâneas ou em áreas com risco de incêndios ou explosão.

8.1.5.2 As correias transportadoras utilizadas em minas de carvão devem ser do tipo resistente à combustão.

8.1.6 Todo material novo ou usado, inflamável ou explosivo, deve ser guardado em depósitos seguros, identificados e construídos conforme as normas vigentes.

8.1.7 Os responsáveis pela mina e pela ventilação devem ser imediatamente informados da ocorrência de qualquer incêndio, a fim de supervisionarem as medidas de combate de acordo com os planos pré-estabelecidos.

1. O acesso à mina e o retorno ao trabalho só podem ser permitidos mediante autorização expressa do responsável pela mina.

8.1.8 A construção de diques contra incêndios, com a finalidade de bloquear uma determinada área da mina subterrânea, deve ser realizada sob o controle do pessoal de supervisão.

8.1.9 A abertura de diques contra incêndios deve ser executada de conformidade com programa aprovado pelo responsável pela mina.

8.1.10 Nas minas e instalações sujeitas a emanações de gases tóxicos, explosivos ou inflamáveis o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR deve incluir ações de prevenção e combate a incêndio e de explosões acidentais.

8.1.10.1 As ações de prevenção e combate a incêndio e explosões acidentais devem ser implementadas pelo responsável pela mina incluindo no mínimo:

a) indicação de um responsável pelas equipes, serviços e equipamentos para realizar as medições;
b) registros dos resultados das medições permanentemente organizados, atualizados e disponíveis à fiscalização e
c) a periodicidade da realização das medições, que deve ser determinada em função das características dos gases.

8.1.11 Em minas subterrâneas não deve ser ultrapassada a concentração média de 1,0% (um por cento) em volume, ou equivalente, de metano no ambiente de trabalho ou na corrente de ar.

8.1.11.1 No caso da ocorrência de metano acima desta concentração média, as atividades devem ser imediatamente suspensas, informada a chefia imediata e somente executados trabalhos para reduzir a concentração.

8.1.11.2 Em caso de ocorrência de metano com concentração média igual ou superior a 2,0% (dois por cento) em volume, ou equivalente, o local deve ser imediatamente evacuado e interditado.

8.1.12 A concentração de metano na corrente de ar deve ser controlada continuamente, conforme programa estabelecido e aprovado pelo responsável pela mina.

8.1.12.1 Acima de 0,8% (zero vírgula oito por cento) em volume de metano no ar é proibido desmonte com explosivo.

8.1.13 Nas minas subterrâneas sujeitas à concentração de gases que possam provocar explosões e incêndios, os trabalhadores devem portar (devem estar disponíveis próximos aos postos de trabalho) equipamentos individuais de fuga rápida ou auto-resgate (em quantidade suficiente para o número de pessoas presentes na área).

8.1.13.1 Além dos equipamentos de fuga rápida devem estar disponíveis câmaras de refúgio incombustíveis, por tempo mínimo previsto no PGR, com capacidade para abrigar os trabalhadores, possuindo no mínimo:

a) porta capaz de ser selada hermeticamente;
b) sistema de comunicação com a superfície;
c) água potável e sistema de ar comprimido e
d) facilidade de acesso e identificação.

8.1.14 Toda mina deve possuir sistema de combate a incêndio com procedimentos escritos, equipes treinadas e sistemas de alarme.

8.1.14.1 As equipes devem ser treinadas por profissional qualificado e praticar exercícios periódicos de simulação.

8.1.15 A prevenção contra incêndio deve ser promovida em todas as dependências da mina através das seguintes medidas, no mínimo:

a) proibição de portar ou utilizar produtos inflamáveis ou qualquer objeto que produza fogo ou faísca, a não ser os necessários aos trabalhos de mineração;
b) proibição de disposição de lixo ou material descartável com potencial inflamável em qualquer dependência da mina;
c) Os demais resíduos inservíveis deverão ser retirados da mina ou acondicionados em locais protegidos.
d) proibição de estocagem de produtos inflamáveis e de explosivos próximo a transformadores, caldeiras e outros equipamentos e instalações que envolvam eletricidade e calor;
e) os trabalhos envolvendo soldagem, corte e aquecimento, através de chama aberta, só podem ser executados quando forem providenciados todos os meios adequados para prevenção e combate de eventual incêndio e
f) proibição de fumar em subsolo.

8.1.16 É proibido o porte e uso de lanternas de carbureto de cálcio em subsolo.

8.1.17 Em minas subterrâneas, onde for utilizado transporte por correias transportadoras, deve ser instalado equipamentos de combate a incêndio próximo ao seu sistema de acionamento e dos tambores.

1. Ao longo da correia deve existir tubulação de água de incêndio com registros convenientemente espaçados com engates do tipo rápido, que possam ser rapidamente alcançados no caso de incêndio ou resfriamento de roletes em qualquer ponto da mesma.

8.1.18 Nos acessos de ar fresco devem ser tomadas precauções adicionais nas instalações para evitar incêndio e sua propagação.

8.1.19 O sistema da ventilação de mina subterrânea deve ser regido e dotado de procedimentos ou dispositivos que:

a) impeçam que os gases de combustão provenientes de incêndio na superfície penetrem no seu interior e
b) possibilitem que os gases de combustão ou outros gases tóxicos gerados em seu interior em virtude de incêndio não sejam carreados para as frentes de trabalho ou sejam adequadamente diluídos.

8.1.20 Nas proximidades dos acessos à mina subterrânea não devem ser instalados depósitos de produtos combustíveis, inflamáveis ou explosivos.

8.1.21 Todo insumo inflamável ou explosivo deve ser rotulado e guardado em depósito seguro, identificado e construído conforme regulamentação vigente.

8.1.22 Devem ser instaladas em todas as minas redes de água, sistemas ou dispositivos que permitam o combate a incêndios.

8.1.23 Em toda mina devem ser instalados extintores portáteis de incêndio, adequados à classe de risco, cuja inspeção deve ser realizada por pessoal treinado.

8.1.24 Os equipamentos de combate a incêndio, as tomadas de água e o estoque do material a ser utilizado na construção emergencial de diques, na superfície e no subsolo, devem estar permanentemente identificados e dispostos em locais apropriados e visíveis.

8.1.24.1 Os equipamentos do sistema de combate a incêndio devem ser inspecionados periodicamente.

1. Todos os trabalhadores devem estar instruídos sobre prevenção e combate a princípios de incêndios e sobre noções de primeiros socorros.

8.1.26 Havendo a constatação de incêndio, toda a área de risco deve ser interditada e as pessoas não diretamente envolvidas no seu combate devem ser evacuadas para áreas seguras.

8.1.27 As carpintarias devem estar distantes de outras oficinas e demais zonas com risco de incêndio e explosão.

8.2 Prevenção Contra Inundações

8.2.1 Devem ser adotadas medidas que previnam inundações acidentais em todo o empreendimento mineiro.

8.2.2 Os seguintes dados da mina devem estar atualizados e disponíveis para a fiscalização:
a) quantidade de água bombeada da mina;
b) as épocas em que se registraram as vazões máximas e o tempo de duração e
c) a natureza química e física da água de pontos passíveis de erupções súbitas.

8.2.3 No subsolo deve ser adotado sistema de comunicação adequado sempre que houver risco de inundação das galerias de acesso ou da saída de pessoal.

8.2.4 Qualquer irregularidade no sistema de esgotamento de água deve ser imediatamente comunicada ao responsável pela mina.

8.2.5 Os serviços relativos ao desvio de cursos de água e o isolamento das águas superficiais em áreas da mina, além de outras providências que visem eliminar os problemas de inundação, devem estar previstos no Plano de Aproveitamento Econômico - PAE e atender à legislação vigente.

1. Em caso de iminente situação de risco os trabalhadores e equipamentos devem ser retirados da área.

2. Em operações mineiras onde se prevê interceptação do lençol freático devem obrigatoriamente ser adotadas medidas de monitoramento e controle do mesmo para evitar danos e prejuízos a terceiros e ao meio ambiente.

8.2.7.1 Os dados de monitoramento devem ser registrados, atualizados e estar disponíveis para a fiscalização.

1. Prevenção contra Gases

1. As minas sujeitas a emanações de gases tóxicos, explosivos ou inflamáveis devem contar com equipes treinadas, serviços e equipamentos para realizar medições de concentração de gases e manter os registros dos resultados permanentemente organizados, visados pelo responsável pela mina, atualizados e disponíveis para a fiscalização.

8.3.1.1 Nas minas sujeitas a emanações de gases tóxicos, explosivos ou inflamáveis devem ser controladas periodicamente a sua concentração e investigadas sua qualidade e quantidade nas galerias de acesso, de transporte, de retorno de ar viciado e frentes de lavra.

2. É proibido o trabalho em locais com teores de gases que não atendam aos limites de tolerância definidos nesta norma e demais dispositivos legais vigentes.

1. Em minas subterrâneas não deve ser ultrapassada a concentração média de 1% (um por cento) em volume, ou equivalente, de metano no ambiente de trabalho ou na corrente de ar.

1. No caso da ocorrência de metano acima desta concentração média, a chefia imediata deve ser prontamente informada, suspendendo as atividades e executando somente trabalhos para reduzir sua concentração e promover melhoria da ventilação.

3. Em caso de ocorrência de metano com concentrações médias igual ou superior a 2% (dois por cento) em volume, ou equivalente, o local em perigo deve ser imediatamente evacuado e interditado.
4. Ocorrendo metano na corrente de ar, a sua concentração deve ser controlada continuamente, conforme programa estabelecido pelo responsável pela mina.

5. Em frente de desmonte com a presença de metano em concentrações pontuais acima de 0,4% (zero vírgula quatro) até 0,8% (zero vírgula oito) em volume, ou equivalente, só é permitida a detonação com explosivos e acessórios antigrisutosos.

1. Acima de 0,8% (zero vírgula oito por cento) é proibido o desmonte com explosivo.

6. Para quaisquer minas, a critério do DNPM, pode ser exigido levantamentos dos níveis de concentração de radônio, em locais onde houver pessoas trabalhando ou transitando.

1. Os locais devem ser especialmente nas galerias de acesso, de transporte e nas frentes de lavra.

2. Para os levantamentos deve ser observado as condições de estar em período de trabalho e com o sistema de ventilação funcionando.

NRM-09 - Prevenção contra Poeiras

9.1 Prevenção contra Poeiras Minerais

9.1.1 Nos locais onde haja geração de poeiras, na superfície ou no subsolo, deve ser realizado o monitoramento periódico da exposição dos trabalhadores, através de grupos homogêneos de exposição e das medidas de controle adotadas, com o registro dos dados observando-se, no mínimo, o Quadro anexo.

9.1.1.1 Grupo Homogêneo de Exposição corresponde a um grupo de trabalhadores que experimentam exposição semelhante, de forma que o resultado fornecido pela avaliação da exposição de qualquer trabalhador do grupo seja representativo da exposição do restante dos trabalhadores do mesmo grupo.

9.1.2 Quando ultrapassados os limites de tolerância à exposição a poeiras minerais, devem ser adotadas medidas técnicas e administrativas que reduzam, eliminem ou neutralizem seus efeitos sobre a saúde dos trabalhadores e considerados os níveis de ação estabelecidos nas NRM.

9.1.3 Em toda mina deve estar disponível água em condições de uso, com o propósito de controle da geração de poeiras nos postos de trabalho, onde rocha ou minério estiver sendo perfurado, cortado, detonado, carregado, descarregado ou transportado.

9.1.3.1 As operações de perfuração ou corte devem ser realizadas por processos umidificados para evitar a dispersão da poeira no ambiente de trabalho.

9.1.3.2 Caso haja impedimento de umidificação, em função das características mineralógicas da rocha, impossibilidade técnica ou quando a água acarretar riscos adicionais, devem ser utilizados dispositivos ou técnicas de controle, que impeçam a dispersão da poeira no ambiente de trabalho.

9.1.4 Os equipamentos geradores de poeira com exposição dos trabalhadores devem utilizar dispositivos para sua eliminação ou redução e ser mantidos em condições operacionais de uso.

9.1.5 As superfícies de máquinas, instalações e pisos dos locais de trânsito de pessoas e equipamentos devem ser periodicamente umidificados ou limpos, de forma a impedir a dispersão de poeira no ambiente de trabalho.

7. Os postos de trabalho que sejam enclausurados ou isolados devem possuir sistemas adequados que permitam a manutenção das condições de conforto previstas na Norma Regulamentadora nº. 17/MTE, especialmente as constantes no subitem 17.5.2. da citada NR e que possibilitem trabalhar com o sistema hermeticamente fechado.

8. Em todas as minas deve ser realizada pelo menos uma amostragem semestral da qualidade, inclusive explosividade, inflamabilidade e nocividade e quantidade de poeiras produzidas pelas operações mineiras, quando couber, mantidos os seus registros em livro próprio.

9.2 Prevenção contra Poeiras Inflamáveis ou Explosivas

9.2.1 Em minas subterrâneas de carvão devem ser identificadas as fontes de geração de poeiras tomando-se as medidas preventivas cabíveis para reduzir o risco de inflamação de poeiras e a propagação da chama.

9.2.1.1 As medidas preventivas devem ser implementadas principalmente nos seguintes locais:
a) frentes de lavra;
b) pontos de transferência;
c) pontos de carregamento de minério em correias transportadoras e
d) onde existam fontes de ignição.

9.2.1.2 As medidas preventivas são:
a) nas frentes de lavra: umidificação das operações que possam gerar poeiras;
b) nos pontos de transferência e nos pontos de carregamento:
I- umidificação;
II- neutralização com material inerte ou
III- lavagem periódica, em intervalos de tempo a serem determinados para cada local, das paredes, teto e chão e
c) nos locais onde existam fontes de ignição:
I- isolamento da fonte;
II- umidificação ou
III- neutralização com material inerte.

9.2.2 Em minas de carvão devem ser tomadas todas as medidas necessárias para evitar o acúmulo de pó de carvão ao longo das partes móveis dos sistemas de transportadores de correia onde possa ocorrer aquecimento por atrito e em outros pontos passíveis de acumulação.

QUADRO ANEXO À NRM-09

Número de trabalhadores a serem amostrados em função do número de trabalhadores do Grupo Homogêneo de Exposição, conforme disposto no item 9.1.1

N *	**n**
8	7
9	8
10	9
11-12	10
13-14	11
15-17	12
18-20	13
21-24	14
25-29	15
30-37	16
38-49	17
50	18
ACIMA DE 50	22

Onde: **N** = número de trabalhadores do Grupo Homogêneo de Exposição
n = número de trabalhadores a serem amostrados
***** se N menor ou igual a 7, n = N

NRM-10 – Sistemas de Comunicação

2. Todas as minas subterrâneas devem possuir sistema de comunicação padronizado para informar o transporte em poços e planos inclinados.

3. O transporte de pessoas em poços e planos inclinados deve ser informado pelo sistema de comunicação ao operador do guincho.

4. Não existindo na mina código padronizado para o sistema de comunicação, o código de sinais básicos, sonoros e luminosos deve observar a sistemática constante na tabela a seguir:

NÚMERO DE TOQU	TIPO DE TOQUE	AÇÃO
1	longo	Parar
1	curto	Subir
2	curto	Descer
3	curto	entrada ou saída de pessoas
3+3+1	curto	subir lentamente
3+3+2	Curto	descer lentamente
4	Curto	início do transporte de pessoas
4+4	Curto	fim do transporte de pessoas

5	Curto	o sinalizador vai entrar na gaiola
1	Contínuo	Emergência

5. O código do sistema de comunicação deve estar afixado em local visível, em todos os pontos de parada e nos postos de operação do sistema de transporte.

6. Quando detectada falha no sistema de comunicação que comprometa a segurança dos trabalhadores, o transporte deve ser imediatamente paralisado, sendo informado ao pessoal de supervisão e providenciado o necessário reparo.

7. Todo sistema de comunicação deve possuir retorno, através de repetição do sinal, que comprove ao emissor que o receptor recebeu corretamente a mensagem.

8. Os seguintes setores da mina devem estar interligados através de rede telefônica ou outros meios de comunicação:
a) chefia da mina;
b) supervisão da mina;
c) próximo às frentes de trabalho;
d) segurança e medicina do trabalho;
e) manutenção;
f) estação principal de ventilação;
g) subestação principal;
h) acesso de cada nível de poços e planos inclinados;
i) posto de vigilância do depósito de explosivos;
j) prevenção e combate a incêndios;
d) central de transporte;
e) salas de controle de beneficiamento;
f) câmaras de refúgio para os casos de emergência;
g) estação de tratamento de água;
h) estação de bombeamento e
i) portaria

10.8 As linhas telefônicas devem ser independentes e protegidas de contatos com a rede elétrica geral.

10.9 Em minas grisutosas o sistema de comunicação deve ser à prova de explosão.

NRM-11 – Iluminação

1. Os locais de trabalho, circulação e transporte de pessoas devem dispor de sistemas de iluminação natural ou artificial, adequados às atividades desenvolvidas.

1. Em subsolo é obrigatória a existência de sistema de iluminação estacionária, mantendo-se os seguintes níveis mínimos de iluminamento médio nos locais a seguir relacionados:
a) cinqüenta lux no fundo do poço;
b) cinqüenta lux na casa de máquinas;

c) vinte lux nos caminhos principais;
d) vinte lux nos pontos de carregamento, descarregamento e trânsito sobre transportadores contínuos;
e) sessenta lux na estação de britagem e
f) duzentos e setenta lux no escritório e oficinas de reparos.

11.2 As instalações de superfície que dependam de iluminação artificial, cuja falha possa colocar em risco acentuado a segurança das pessoas, devem ser providas de iluminação de emergência que atenda aos seguintes requisitos:
a) ligação automática no caso de falha do sistema principal;
b) ser independente do sistema principal;
c) prover iluminação suficiente que permita a saída das pessoas da instalação e
d) ser testadas e mantidas em condições de funcionamento.

11.2.1 Caso não seja possível a instalação de iluminação de emergência os trabalhadores devem dispor de equipamentos individuais de iluminação.

1. Túneis para passagem de correias transportadoras devem ser dotados de iluminação artificial de forma a melhorar as condições de segurança na limpeza e manutenção das mesmas.

2. Veículos de apoio ou supervisão devem possuir iluminação adicional com foco móvel.

11.3 Devem dispor de iluminação suplementar, além da iluminação individual, as seguintes atividades no subsolo:
a) verificação de riscos de quedas de material;
b) mapeamento geológico e geotécnico;
c) abatimentos de chocos e blocos instáveis e
d) manutenção elétrica e mecânica nas frentes de trabalho.

11.4 A iluminação dos depósitos de explosivos e acessórios, quando necessária, somente pode ser externa.

11.5 Em trabalhos no interior de depósitos de explosivos e acessórios só é permitido o uso de lanternas de segurança.

11.6 As frentes de basculamento ou descarregamento em mina a céu aberto durante o trabalho noturno ou em condições de pouca visibilidade devem possuir iluminação suficiente.

11.6.1 Quando as condições atmosféricas impedirem a visibilidade, mesmo com iluminação artificial, os trabalhos e o tráfego de veículos e equipamentos móveis devem ser suspensos.

11.7 É obrigatório o uso de lanternas individuais nas seguintes condições:
a) para o acesso e o trabalho em mina subterrânea e

b) para deslocamento noturno na área de operação de lavra, basculamento e carregamento nas minas a céu aberto.

11.7.1 Em minas com ocorrência de gases explosivos ou inflamáveis só é permitido o uso de lanternas de segurança.

11.7.1.1 Deve existir oficina apropriada para manutenção e reparo das lanternas de segurança, operada por profissional habilitado e autorizado pelo responsável pela mina.

11.7.2 Lanternas de reserva devem estar disponíveis em pontos próximos aos locais de trabalho e em condições de uso.

11.8 No caso de trabalhos em minérios com alto índice de refletância deverão ser tomadas medidas especiais de proteção da visão .

11.9 Todas as máquinas em operação na área de lavra devem possuir sistemas de iluminação própria durante o trabalho noturno ou em condições de pouca visibilidade.

NRM-12 - Sinalização de Áreas de Trabalho e de Circulação

12.1 As vias de circulação e acesso das minas devem ser sinalizadas de modo adequado para a segurança operacional e dos trabalhadores.

1. As áreas de utilização de material inflamável, assim como aquelas sujeitas à ocorrência de explosões ou incêndios, devem estar sinalizadas com indicação de área de perigo e proibição de uso de fósforos, de fumar ou outros meios que produzam calor, faísca ou chama.

2. Trabalhos em áreas citadas no item 12.2 que utilizem meios que produzam calor, faísca ou chama só devem ser realizados adotando-se procedimentos especiais ou mediante liberação por escrito do responsável pela mina.

3. Os tanques e depósitos de substâncias tóxicas, de combustíveis inflamáveis, de explosivos e de materiais passíveis de gerar atmosfera explosiva devem ser sinalizados com a indicação de perigo e proibição de uso de chama aberta nas proximidades e o acesso restrito a trabalhadores e pessoas autorizadas.

4. Nos depósitos de substâncias tóxicas e de explosivos e nos tanques de combustíveis inflamáveis devem ser fixados, em local visível, indicações do tipo do produto e capacidade máxima dos mesmos.

5. Os dispositivos de sinalização devem ser mantidos em perfeito estado de limpeza e conservação.

6. Todas as galerias principais devem ser identificadas e sinalizadas de forma visível.

7. Nos cruzamentos e locais de ramificações principais devem estar indicadas as direções e as saídas da mina, inclusive as de emergência.

8. As plantas de beneficiamento devem ter suas vias de acesso, circulação e saída identificadas e sinalizadas de forma visível.

9. As áreas em subsolo já mineradas ou desativadas devem permanecer sinalizadas e interditadas, sendo o acesso permitido apenas a pessoas autorizadas.

10. As áreas mineradas ou desativadas que ofereçam perigo devido à sua condição ou profundidade devem ser cercadas e sinalizadas ou vigiadas contra o acesso inadvertido.

11. As tubulações devem ser identificadas segundo a Norma Regulamentadora nº 26 do MTE, ou alternativamente identificadas a cada 100,00 m (cem metros), informando a natureza do seu conteúdo, direção do fluxo e pressão de trabalho.

12. Os recipientes de produtos tóxicos, perigosos ou inflamáveis devem ser rotulados conforme disposto na NR 26 do MTE, contendo no mínimo, a composição do material utilizado.

13. Nos locais de estocagem, manuseio e uso de produtos tóxicos, perigosos ou inflamáveis devem estar disponíveis fichas de emergência contendo informações acessíveis e claras sobre o risco à saúde e as medidas a serem tomadas em caso de derramamento ou contato.

14. As áreas de basculamento devem ser sinalizadas, delimitadas e protegidas contra quedas acidentais de pessoas ou equipamentos.

15. Os acessos às bancadas devem ser identificados e sinalizados.

16. Todas as detonações na área da mina devem ser precedidas de sinais sonoros e interrupção das vias de acesso.

17. Os poços de pesquisa mineral, após concluídos os trabalhos, devem ser tampados, cercados e sinalizados.

12.19 As tubulações quando enterradas temporariamente na área de lavra devem ser devidamente sinalizadas de forma a orientar os operadores de equipamentos.

18. As árvores de sustentação de cabos de alimentação elétrica de equipamentos da área de lavra devem ser sinalizadas.

NRM-13 - Circulação e Transporte de Pessoas e Materiais

13.1 Toda mina deve possuir plano de trânsito estabelecendo regras de preferência de movimentação e distâncias mínimas entre máquinas, equipamentos e veículos compatíveis com a segurança e velocidades permitidas, de acordo com as condições das pistas de rolamento.

19. Equipamentos de transporte de materiais ou pessoas devem possuir dispositivos de bloqueio que impeçam seu acionamento por pessoas não autorizadas.

20. Equipamentos de transporte de materiais e pessoas sobre pneus devem possuir, em bom estado de conservação e funcionamento, faróis, luz e sinal sonoro de ré acoplado ao sistema de câmbio de marchas, buzina, sinal de indicação de mudança do sentido de deslocamento e espelhos retrovisores.

21. A capacidade e a velocidade máxima de operação dos equipamentos de transporte devem figurar em placa afixada em local visível.

22. A operação das locomotivas e de outros meios de transporte só é permitida a trabalhador qualificado, autorizado e identificado.

23. O transporte em minas a céu aberto deve obedecer aos seguintes requisitos mínimos:

a) os limites externos das bancadas utilizadas como estradas devem estar demarcados e sinalizados de forma visível durante o dia e à noite;
b) a largura mínima das vias de trânsito deve ser duas vezes maior que a largura do maior veículo utilizado, no caso de pista simples, e três vezes, para pistas duplas e
c) nas laterais das bancadas ou estradas onde houver riscos de quedas de veículos devem ser construídas leiras com altura mínima correspondente à metade do diâmetro do maior pneu de veículo que por elas trafegue, sinalizadas para tráfego diurno e noturno, quando houver, e mantidas sempre em condições de uso.

13.7 Quando o plano de lavra e a natureza das atividades realizadas não permitirem a observância do constante na alínea "b" do item 13.6 devem ser adotados procedimentos e sinalizações adicionais para garantir o tráfego com segurança.

13.8 Os veículos de pequeno porte que transitem em áreas de mineração a céu aberto devem obrigatoriamente possuir sinalização através de antena telescópica com bandeira, bandeira de sinalização e manter os faróis ligados, mesmo durante o dia.

13.9 Em condições de visibilidade adversa e à noite é obrigatório sinalização luminosa.

13.10 As vias de circulação de veículos, não pavimentadas, devem ser umidificadas de forma a minimizar a geração de poeira.

13.11 Sempre que houver via única para circulação de pessoal e transporte de material ou trânsito de veículo no subsolo a galeria deverá ter a largura mínima de 1,50 m (um metro e cinqüenta centímetros) além da largura do maior veículo que nela trafegue e o estabelecimento das regras de circulação.

13.12 Quando o plano de lavra e a natureza das atividades não permitirem a existência da distância de segurança prevista no item 13.11 devem ser construídas nas paredes das galerias ou rampas aberturas com, no mínimo, 60,0 cm (sessenta centímetros) de profundidade, 2,0 m (dois metros) de altura e 1,50 m (um metro e cinqüenta centímetros) de comprimento, devidamente sinalizadas e desobstruídas a cada 50,0 m (cinqüenta metros), para abrigo de pessoal.

13.13 Os guinchos ou vagonetas utilizados no transporte de material em planos inclinados sem vias específicas e não isoladas por barreiras para pedestres devem permanecer parados enquanto houver circulação de pessoas.

13.14 O transporte de pessoas em todas as áreas do empreendimento mineiro deve ser realizado através de veículo que atenda, no mínimo, aos seguintes requisitos:

a) condições seguras de tráfego;
b) assento com encosto;
c) cinto de segurança;
d) proteção contra intempéries ou contato acidental com tetos e laterais das galerias;

e) escada para embarque e desembarque quando necessário e
f) proteção tipo “Santo Antônio”.

13.15 Será dispensado o uso de cinto de segurança que possa implicar em riscos adicionais, observadas as normas internas de segurança para estas situações.

13.15.1 As situações definidas no item 13.15 devem ser descritas e comunicadas pelo responsável pela segurança à chefia da mina para avaliação e decisão.

13.16 O empreendedor é co-responsável pela segurança do transporte dos trabalhadores caso contrate empresa prestadora de serviço para tal fim.

13.17 O transporte conjunto de pessoas e materiais tais como ferramentas, equipamentos, insumos e matéria-prima é permitido em quantidades compatíveis com a segurança e quando estes estiverem acondicionados de maneira segura, em compartimento adequado, fechado e fixado de forma a não causar lesão aos trabalhadores.

13.17.1 Não se aplica o item 13.17 quando se tratar de transporte de explosivos e acessórios, materiais inflamáveis ou tóxicos.
13.18 O transporte de pessoas em máquinas ou equipamentos só é permitido quando projetados ou adaptados para tal fim por profissional legalmente habilitado.

13.19 O transporte vertical de pessoas só é permitido em cabines ou gaiolas que possuam as seguintes características:
a) altura mínima de dois metros;
b) portas com trancas que impeçam sua abertura acidental;
c) manter-se fechadas durante a operação de transporte;
d) teto resistente, com corrimão e saída de emergência;
e) proteção lateral que impeça o acesso acidental a área externa;
f) iluminação;
g) acesso convenientemente protegido;
h) distância inferior a 15,0 cm(quinze centímetros) entre a plataforma de acesso e a gaiola;
i) fixação em local visível do limite máximo de capacidade de carga e de velocidade;
j) freio de emergência e
k) sistema de comunicação com o operador do guincho nos pontos de embarque e desembarque.

13.20 Durante a fase de abertura e equipagem de poços o transporte de pessoas deve obedecer aos seguintes requisitos mínimos:
a) o poço deve ser dotado de tampa protetora com abertura basculante, que impeça a queda de material ou pessoas devendo ser mantida fechada durante a permanência de pessoas no poço;
b) o colar do poço deve ser protegido em concreto ou material sucedâneo;
c) o balde de transporte deve ser construído com material, resistente à carga transportada e com altura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros);

d) velocidade máxima de um 1,20 m/s (metro e vinte centímetros por segundo), que deverá ser reduzida durante a aproximação do fundo do poço;
e) dispor de sinalização sonora específica, conforme a Norma Reguladora de Mineração nº10 e
f) não transportar em conjunto pessoas e materiais.

13.21 Os equipamentos e transporte de pessoas em rampas ou planos inclinados sobre trilhos devem obedecer aos seguintes requisitos mínimos:
a) possuir assentos em número igual à capacidade máxima de usuários;
b) ter proteção frontal, superior e lateral de forma a impedir o contato acidental com o teto e laterais;
c) ter fixado em local visível o limite máximo de carga ou de usuários e de velocidade e
d) embarcar ou desembarcar pessoas somente em locais apropriados para este fim.

13.22 Durante a fase de abertura e equipagem de rampas ou planos inclinados sobre trilhos, o transporte de pessoas deve obedecer aos seguintes requisitos mínimos:
a) velocidade máxima de 1,20 m/s (um metro e vinte centímetros por segundo), que deverá ser reduzida durante a aproximação do fundo da rampa ou plano inclinado;
b) dispor de estrado para apoio das pessoas transportadas;
c) dispor de sinalização sonora específica, conforme a Norma Reguladora de Mineração nº10 e
d) não transportar em conjunto pessoas e materiais.

13.23 O transporte de pessoas em planos inclinados ou poços deve ser informado, via sistema de sinalização, ao operador do guincho.

13.24 O funcionamento do guincho deve ser interrompido imediatamente havendo irregularidade que ponha em risco o transporte por gaiola ou em plano inclinado, tomando-se prontamente as medidas cabíveis para restabelecer a segurança do transporte, sendo o responsável da mina avisado imediatamente.

13.25 As vias de circulação de pessoas devem ser sinalizadas, desimpedidas e protegidas contra queda de material e mantidas em boas condições de segurança e trânsito.

13.26 A mina deve ser dotada de sistema mecanizado quando o somatório das distâncias a serem percorridas a pé pelo trabalhador, na ida ou volta de seu local de atividade, em subsolo, for superior a 2.000,00 m (dois mil metros).

13.27 Em galerias ou rampas no subsolo, com tráfego nos dois sentidos, deve haver locais próprios para desvios em intervalos regulares ou dispositivo de sinalização que indique a prioridade de fluxo, de tal forma que não ocorra o tráfego simultâneo em sentidos contrários.

1. É proibido o transporte de material através da movimentação manual de vagonetas.

13.28.1 É permitida a movimentação manual de vagonetas em operações de manobra em distância não superior a 50,0 m (cinqüenta metros) e em inclinação inferior a 0,5% (meio por cento), desde que a força exercida pelos trabalhadores não comprometa sua saúde e segurança.

13.29 Cada vagoneta a ser movimentada em planos inclinados deve estar obrigatoriamente ligada a um dispositivo de acoplamento principal e a um secundário de segurança.

13.30 O comboio só deve se movimentar estando acoplado em toda sua extensão.

13.31 É proibido manipular os dispositivos de acoplamento durante a movimentação das vagonetas, exceto se os mesmos forem projetados para tal fim.

13.32 As vagonetas devem possuir dispositivo limitador que garanta uma distância mínima de 50,0 cm (cinqüenta centímetros) entre as caçambas.

13.33 Nos locais onde forem executados serviços de acoplamento e desacoplamento de vagonetas devem ser adotadas medidas de segurança com relação à limpeza, iluminação e espaço livre para circulação de pessoas.

13.34 Os locais de tombamento de vagonetas devem ser dotados de:
a) proteção coletiva e individual contra quedas;
b) dispositivos de proteção que permitam trabalhos sobre a grelha, quando necessários;
c) iluminação;
d) sinalização adequada;
e) dispositivos e procedimentos de trabalho que reduzam os riscos de exposição dos trabalhadores às poeiras minerais e
f) bloqueadores, a fim de evitar movimentações imprevistas no tombamento manual.

NRM-14 - Máquinas, Equipamentos e Ferramentas

14.1 Generalidades

14.1.1 O acesso às áreas de operação de máquinas ou equipamentos só é permitido a pessoal autorizado.

14.1.2 Instalações eletrônicas de importância relevante para a segurança da mina só podem ser desligadas com a autorização do responsável pela mina, excluídas as situações de emergência.

14.2 Máquinas, Equipamentos e Ferramentas

14.2.1 Todas as máquinas, equipamentos, instalações elétricas de automação e instrumentação e auxiliares devem ser projetadas, montadas, operadas e mantidas em conformidade com as normas técnicas vigentes, as instruções dos fabricantes e as melhorias, desenvolvidas por profissional habilitado.

14.2.2 As máquinas e equipamentos devem ter dispositivos de acionamento e parada instalados de modo que:

a) seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho;
b) não se localize na zona perigosa da máquina ou equipamento e nem acarrete riscos adicionais;
c) possa ser acionado ou desligado, em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador e
d) não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou de qualquer outra forma acidental.

14.2.3 Máquinas, equipamentos, sistemas e demais instalações que funcionem automaticamente devem conter dispositivos de fácil acesso que interrompam seu funcionamento quando necessário.

14.2.4 As máquinas e sistemas de comando automático, uma vez paralisados, só podem voltar a funcionar com prévia sinalização sonora de advertência.

14.2.5 As máquinas e equipamentos de grande porte devem possuir sinal sonoro que indique o início de sua operação ou inversão de seu sentido de deslocamento.

14.2.5.1 As máquinas e equipamentos de grande porte, que se deslocam também em marcha à ré, devem possuir sinal sonoro que indique o início desta manobra.

14.2.5.2 As máquinas e equipamentos cujas áreas de atuação estejam devidamente sinalizadas e isoladas estão dispensadas de possuir sinal sonoro.

14.2.6 As máquinas e equipamentos que operam em locais com riscos de queda de objetos e materiais devem dispor de proteção adequada contra impactos que possam atingir os operadores.

14.2.6.1 As máquinas e equipamentos devem possuir proteção para o operador contra exposição ao sol, chuva e vento.

14.2.7 No subsolo os motores de combustão interna utilizados só podem ser movidos a óleo diesel respeitadas as seguintes condições:

a) existir sistema eficaz de ventilação em todos os locais de seu funcionamento;
b) possuir sistemas de filtragem do ar aspirado pelo motor com sistemas de resfriamento e de lavagem de gases de exaustão ou catalisador;
c) possuir sistema de prevenção contra chamas e faíscas do ar exaurido pelo motor em minas com emanações de gases explosivos ou inflamáveis ou no transporte de explosivos e
d) executar programa de amostragem periódica do ar exaurido, em intervalos que não excedam a 1 (um) mês, nos pontos mais representativos da área afetada, e de gases de exaustão dos motores, em intervalos que não excedam 3 (três) meses, realizados em condições de carga plena e sem carga, devendo ser amostrados pelo menos os gases nitrosos, monóxido de carbono e dióxido de enxofre.

14.2.7.1 Os dados das amostragens que trata a alínea “d” do item 14.2.7 devem ser registrados e mantidos disponíveis para a fiscalização.

14.2.8 Nas perfurações com marteletes pneumáticos deve ser usado dispositivo adequado para firmar a haste, vedada a utilização exclusiva das mãos.

14.2.9 As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de tombamento, de ruptura de suas partes ou projeção de materiais, peças ou partes destas devem possuir dispositivo de proteção ao operador.

14.2.10 É obrigatória a proteção de todas as partes móveis de máquinas e equipamentos ao alcance dos trabalhadores e que lhes ofereçam riscos.

14.2.10.1 No caso de remoção das proteções para execução de manutenção ou testes, as áreas próximas devem ser isoladas e sinalizadas até a recolocação para funcionamento definitivo do equipamento.

14.2.11 Em locais com possibilidade de ocorrência de atmosfera explosiva as instalações, máquinas e equipamentos devem ser à prova de explosão.

14.2.12 A manutenção e o abastecimento de veículos e equipamentos devem ser realizados por trabalhador treinado, utilizando-se de técnicas e dispositivos que garantam a segurança da operação.

14.2.13 Todo equipamento ou veículo de transporte deve possuir registro disponível no estabelecimento, em que conste:

a) suas características técnicas;
b) a periodicidade e o resultado das inspeções e manutenções;
c) acidentes e anormalidades;
d) medidas corretivas a adotar ou adotadas e
e) indicação de pessoa, técnico ou empresa que realizou as inspeções ou manutenções.

14.2.13.1 O registro citado neste item deve ser mantido por, no mínimo, um ano à disposição dos órgãos fiscalizadores.

14.2.14 As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam, proibindo-se o emprego de ferramentas defeituosas, danificadas ou improvisadas inadequadamente.

14.2.15 As mangueiras e conexões de alimentação de equipamentos pneumáticos devem possuir as seguintes características:

a) permanecerem protegidas, firmemente presas aos tubos de saídas e entradas e, preferencialmente, afastadas das vias de circulação e
b) serem dotadas de dispositivo auxiliar que garanta a contenção da mangueira, evitando seu ricocheteamento em caso de desprendimento acidental.

14.2.16 Os condutos de alimentação de ar comprimido devem ser localizados de forma a minimizar os impactos acidentais.

14.2.17 Na utilização e manuseio de ferramentas de fixação a pólvora devem ser observadas as seguintes condições:

a) o operador deve ser devidamente qualificado e autorizado;
b) o operador deve certificar-se que quaisquer outras pessoas não estejam no raio de ação do projétil, inclusive atrás de paredes;
c) o operador deve certificar-se que o ambiente de operação não contém substâncias inflamáveis e explosivas;
d) as ferramentas devem ser transportadas e guardadas descarregadas sem o pino e o finca-pino e
e) as ferramentas devem ser guardadas em local de acesso restrito.

14.2.18 Todo equipamento elétrico manual utilizado deve ter sistema de duplo isolamento, exceto quando acionado por baterias.

14.2.19 Nas operações com máquinas e equipamentos pesados devem ser observadas as seguintes medidas de segurança:

a) isolar e sinalizar a sua área de atuação, sendo o acesso à área somente permitido mediante autorização do operador ou pessoa responsável;
b) antes de iniciar a partida e movimentação o operador deve certificar-se de que ninguém está trabalhando sobre ou debaixo dos mesmos ou na zona de perigo;
c) não operar em posição que comprometa sua estabilidade e
d) tomar precauções especiais quando da movimentação próxima às redes elétricas.

14.2.19.1 As máquinas e equipamentos pesados devem possuir no mínimo:

a) indicação de capacidade máxima em local visível nos corpos dos mesmos e
b) cadeira confortável e fixada de forma que sejam reduzidos os efeitos da transmissão da vibração.

14.2.20 É proibido fazer manutenção, inspeção e reparo de qualquer equipamento ou máquina sustentados somente por sistemas hidráulicos.

14.2.21 Nas atividades de montagem e desmontagem de pneumáticos das rodas devem ser observadas as seguintes condições:

a) os pneumáticos devem ser completamente esvaziados, removendo o núcleo da válvula de calibragem antes da desmontagem, remoção do eixo ou reparos em que não haja necessidade de sua retirada;
b) o enchimento de pneumáticos só pode ser executado dentro de dispositivo de clausura até alcançar uma pressão suficiente para forçar o talão sobre o aro e criar uma vedação pneumática e
c) o dispositivo de clausura citado na alínea “b” deve suportar o impacto de um aro de um pneumático com 150% (cento e cinqüenta por cento) da pressão máxima especificada.

14.2.22 As hastes de abater choco devem ser, levando-se em conta a segurança da operação, ergonomicamente compatíveis com o trabalho a ser realizado, tendo comprimento e resistência suficientes e peso o menor possível para não gerar sobrecarga muscular excessiva.

14.2.23 Os recipientes contendo gases comprimidos devem ser armazenados em depósitos bem ventilados e estar protegidos contra quedas, calor e impactos acidentais, bem como estar de acordo com as recomendações do fabricante.

14.3 Equipamentos de Guindar

14.3.1 Os equipamentos de guindar devem possuir:
a) indicação de carga máxima permitida e da velocidade máxima de operação e dispositivos que garantam sua paralisação em caso de ultrapassagem destes índices;
b) indicador e limitador de velocidade para máquinas com potência superior a 40 kw (quarenta quilowatts);
c) em subsolo, indicador de profundidade funcionando independente do tambor;
d) freio de segurança contra recuo e
e) freio de emergência quando utilizados para transporte de pessoas.

14.3.2 Poços com guincho devem ser equipados, no mínimo, com as seguintes instalações e dispositivos:
a) bloqueios que evitem o acesso indevido ao poço;
b) portões para acesso à cabine ou gaiola em cada nível;
c) dispositivos que interrompam a corrente elétrica do guincho quando a velocidade ultrapassar seus limites ou a cabine ou gaiola posicionar em local não permitidos;
d) sinal mecanizado ou automático em cada nível do poço;
e) sistema de telefonia integrado com os níveis principais do poço, com o guincho e a superfície e
f) sistema de sinalização sonora e luminosa ou através de rádio ou telefone, que permita comunicação ao longo de todo o poço para fins de revisão e emergência.

14.3.3 O meio de transporte e extração em subsolo, acionado por guincho, deve ser dotado de sistema de frenagem que possibilite a sua sustentação, parado e em qualquer posição, carregado com, no mínimo, 150% (cento e cinqüenta por cento) da carga máxima recomendada.

14.3.3.1 O sistema de frenagem do equipamento de transporte vertical deve ser acionado quando:
a) houver um comando de parada;
b) o sistema de transporte estiver desativado;
c) os dispositivos de proteção forem ativados;
d) houver interrupção da energia;
e) for ultrapassado o limite de velocidade e
f) for ultrapassada a carga máxima permitida.

14.3.3.2 O sistema de frenagem só poderá liberar o equipamento de transporte vertical quando os motores estiverem ligados.

14.3.4 Os equipamentos de guindar devem ser montados conforme recomendam as normas e especificações técnicas vigentes e as instruções do fabricante.

14.4 Cabos, Correntes e Polias

14.4.1 Os cabos, correntes e outros meios de suspensão ou tração e suas conexões devem ser projetados, especificados, instalados e mantidos em perfeito estado de operação em poços e planos inclinados, conforme instruções dos fabricantes e ser previamente certificados por organismo de certificação credenciado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO.

14.4.1.1 Os cabos, correntes e outros meios de suspensão ou tração devem observar os seguintes requisitos:
a) no poço, possuir coeficiente de segurança de, no mínimo, igual a 8 (oito) em relação à carga estática máxima;
b) em outros aparelhos dos sistemas de transportes, cuja ruptura possa ocasionar acidentes pessoais, possuir coeficiente de segurança de, no mínimo, igual a 6 (seis) em relação à carga estática máxima e
c) para suspensão ou conjugação de veículos possuir no mínimo resistência de 10 (dez) vezes a carga máxima.

14.4.1.2 Mediante justificativa técnica, os coeficientes de segurança e de resistência citados no item 14.4.1.1 podem ser alterados, mediante responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado.

14.4.1.3 Devem ser realizadas, no mínimo a cada 6 (seis) meses, medições topográficas para verificar o posicionamento dos eixos das polias dos cabos de acordo com as características técnicas do respectivo projeto.

14.4.1.4 Devem ser anotados em livro ou outro sistema de registro, sob responsabilidade técnica, os seguintes dados relativos aos cabos, correntes e outros meios de suspensão ou tração utilizados nas atividades de guindar:
a) composição e natureza;
b) características mecânicas;
c) nome e endereço do fornecedor e fabricante;
d) tipo de ensaios e inspeções recomendadas pelo fabricante;
e) tipo e resultado das inspeções realizadas;
f) data de instalação e de reparos ou substituições;
g) natureza e conseqüências dos eventuais acidentes;
h) capacidade de carga conduzida e
i) datas das inspeções com nomes e assinaturas dos inspetores.

14.4.1.5 Os registros citados no item anterior ser mantidos por, no mínimo, 1 (um) ano à disposição dos órgãos fiscalizadores.

14.4.2 No caso da extração com polia de fricção, todos os níveis principais do poço devem ser indicados na mesma e no painel do indicador de profundidade, sendo corrigido concomitantemente ao ajuste do cabo.

14.4.3 Todo cabo sem fim só pode operar nas seguintes condições:
a) possuir sistema de proteção anti-recuo que impeça a continuidade do movimento em caso de desligamento;
b) dispor de proteção das partes móveis das estações de impulso e inversão;
c) ser instalado de maneira que seu acionamento exclua movimentos bruscos e descontrolados e
d) sua partida só é permitida decorridos 20 s (vinte segundos) após sinal audível ou outro sistema de comunicação que indique seu acionamento.

14.5 Transportadores Contínuos através de Correias

14.5.1 Em projetos, instalações ou montagem de transportadores contínuos deve ser observado no dimensionamento, a necessidade ou não, de implantação de sistema de frenagem ou sistema equivalente de segurança.
14.5.2 O dimensionamento e a construção de transportadores contínuos devem considerar o tensionamento do sistema, de forma a garantir uma tensão adequada à segurança da operação, conforme especificado em projeto.

14.5.3 É obrigatória a existência de dispositivo de desligamento ao longo de todos os trechos de transportadores contínuos onde possa haver acesso rotineiro de trabalhadores.

14.5.3.1 Os transportadores contínuos devem possuir dispositivos que interrompam seu funcionamento quando forem atingidos os limites de segurança, conforme especificado em projeto, que deve contemplar, no mínimo, as seguintes condições de:
a) ruptura da correia;
b) escorregamento anormal da correia em relação aos tambores;
c) desalinhamento anormal da correia e
d) sobrecarga.

14.5.4 É permitida a transposição por cima dos transportadores contínuos somente através de passarelas dotadas de guarda-corpo e rodapé.

14.5.5 O trânsito por baixo de transportadores contínuos só é permitido em locais protegidos contra queda de materiais.

14.5.6 A partida dos transportadores contínuos só é permitida decorridos 20 s (vinte segundos) após sinal audível ou outro sistema de comunicação que indique o seu acionamento.

14.5.7 Os transportadores contínuos cuja altura do lado da carga esteja superior a 2,00 m (dois metros) do piso devem ser dotados em toda a sua extensão de passarelas com guarda-corpo e rodapé fechado com altura mínima de 20,00 cm (vinte centímetros).

14.5.7.1 Os transportadores que, em função da natureza da operação, não possam suportar a estrutura de passarelas devem possuir sistema e procedimento de segurança para inspeção e manutenção.

14.5.8 Todos os pontos de transmissão de força, de rolos de cauda e de desvio dos transportadores contínuos devem ser protegidos com grades de segurança ou outro mecanismo que impeça o contato acidental.

14.5.9 Os transportadores contínuos elevados devem ser dotados de dispositivos de proteção onde houver risco de queda ou lançamento de materiais de forma não controlada.

14.5.10 Os trabalhos de limpeza e manutenção dos transportadores contínuos só podem ser realizados com o equipamento parado e bloqueado, exceto quando a limpeza for através de jato d'água ou outro sistema devendo, neste caso, possuir mecanismo que impeça contato acidental do trabalhador com as partes móveis.

14.5.11 Em caso de parada de qualquer transportador contínuo a sua alimentação deve ser interrompida automaticamente.

14.5.12 Cada transportador contínuo acoplado a um britador ou alimentador deve estar equipado com interruptor de segurança, com a finalidade de paralisá-lo, ou com dispositivo capaz de desviar o fluxo do material para sistema alternativo.

1. Escadas

1. Para transposição de poços, chaminés ou aberturas no piso devem ser instaladas passarelas dotadas de guarda-corpo e rodapé.

2. Quando os meios de acesso aos locais de trabalho possuírem uma inclinação maior que 20º (vinte graus) e menor que 50º (cinqüenta graus) com a horizontal deve ser instalado um sistema de escadas fixas, com as seguintes características:

a) ser fixada de modo seguro;
b) possuir degraus e lances uniformes;
c) ter espelhos entre os degraus com altura entre 18,00 cm (dezoito centímetros) e 20,00 cm (vinte centímetros);
d) possuir distância vertical entre planos ou lances no máximo de 3,00 m (três metros) e 60,00 cm (sessenta centímetros) e
e) ser provida de guarda-corpo resistente e com uma altura entre 90,00 cm (noventa centímetros) e 1,00 m (um metro).

14.6.3 Quando os meios de acesso ao local de trabalho possuírem uma inclinação superior a cinqüenta graus com a horizontal deve ser disponibilizada uma escada que atenda aos seguinte requisitos:

a) ser de construção rígida e fixada de modo seguro de forma a reduzir ao mínimo os riscos de queda;
b) ser livre de elementos soltos ou quebrados;
c) ter distância entre degraus entre 25,00 cm (vinte e cinco centímetros) e 30,00 cm (trinta centímetros);
d) ter espaçamento no mínimo de 10,00 cm (dez centímetros) entre o degrau e a parede ou outra obstrução atrás da escada, proporcionando apoio seguro para os pés;
e) possuir instalação de plataforma de descanso com no mínimo 60,00 cm (sessenta centímetros) de largura e 120,00 cm (cento e vinte centímetros) de comprimento em intervalos de, no máximo, 7,00 m (sete metros), com abertura suficiente para permitir a passagem dos trabalhadores e
f) ultrapassar a plataforma de descanso em pelo menos 1,00 m (um metro).

14.6.4 Se a escada for instalada em poço de passagem de pessoas deve ser construída em lances consecutivos com eixos diferentes, distanciados no mínimo de 60,00 cm (sessenta centímetros).

14.6.5 Se a escada possuir inclinação maior que 70º (setenta graus) com a horizontal deve ser dotada de gaiola de proteção a partir de 2,00 m (dois metros) do piso ou outro dispositivo de proteção contra quedas.

14.6.6 A escada de madeira deve possuir as seguintes características mínimas:
a) a madeira deve ser de boa qualidade, não apresentar nós ou rachaduras que comprometam sua resistência;
b) não ser pintadas ou tratadas de forma a encobrir imperfeições;
c) ter uma distância entre degraus entre 25,00 cm (vinte e cinco centímetros) e 30,00 cm (trinta centímetros);
d) ter espaçamento de pelo menos 10,00 cm (dez centímetros) entre os degraus e a parede ou outra obstrução atrás da escada, proporcionando apoio seguro para os pés;
e) projetar-se pelo menos 1,00 m (um metro) acima do piso ou abertura caso não haja corrimão resistente no topo da escada.
f) a escada deve apresentar boas condições de uso, contendo todos os degraus e estar devidamente apoiada ou fixada

1. No caso de uso de escadas metálicas devem ser adotadas medidas adicionais de segurança quando próximas de instalações elétricas.

2. Só é permitida a utilização de escadas de corrente nas fases de abertura de poços em minas subterrâneas.

1. Equipamentos Radioativos

14.7.1 Quando da utilização de fontes ou medidores radioativos devem ser obedecidas as Diretrizes Básicas e de Radioproteção da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, especialmente nas NE nº.s 3.01/83; 6.02/84; 3.02/88; 3.03/88 e alterações posteriores.

14.7.2 Quando da utilização de fontes ou medidores radioativos deve-se manter à disposição da fiscalização seu Plano de Radioproteção, os resultados de exposição dos trabalhadores e dos levantamentos radiométricos, além dos certificados de calibração dos aparelhos de medição.

14.7.3 Todas as fontes radioativas e áreas com possibilidade de expor os trabalhadores devem ser mantidas sinalizadas e com acesso restrito.

14.7.4 Os trabalhadores sujeitos à exposição de radiações ionizantes e os que transitem por áreas onde haja fontes radioativas devem ser informados sobre os equipamentos, seu funcionamento e seus riscos.

14.7.5 Os trabalhos envolvendo radiações ionizantes devem possuir orientação de um Supervisor de Radioproteção habilitado pela CNEN.

14.7.6 As fontes radioativas suplementares e as fora de uso devem estar armazenadas segundo as normas da CNEN.

NRM-15 - Instalações

15.1 Instalações Auxiliares

15.1.1 As carpintarias devem ser localizadas distantes de outras oficinas e demais zonas com risco de incêndio e explosão.

15.1.2 Os materiais inflamáveis devem permanecer nas oficinas apenas nas quantidades necessárias para o uso diário.

15.1.3 As oficinas de soldagem devem possuir sistema de ventilação e biombos de proteção.

15.1.4 Os depósitos para guarda de recipientes contendo gases comprimidos devem ser ventilados e estar protegidos contra quedas, radiação solar e explosão.

15.1.5 As instalações e edificações na superfície devem estar protegidas contra descargas elétricas atmosféricas, com sistema de proteção adequadamente dimensionado, sendo sua integridade e condições de aterramento periodicamente verificadas.

15.1.5.1 O sistema de proteção contra descargas atmosféricas deve atender as normas vigentes.

15.1.6 As tubulações devem ser dimensionadas e instaladas com as devidas medidas de segurança de forma a garantir seu perfeito funcionamento.

15.1.7 A instalação de compressores e de bombas de pressão deve ser efetuada segundo as normas vigentes ou instruções dos fabricantes.

15.1.8 Ao longo da rede de ar comprimido devem ser instalados purgadores de água ou outros resíduos com intervalos de até 200,0 m (duzentos metros).

15.1.9 As tubulações e recipientes contendo produtos tóxicos, perigosos ou inflamáveis devem ser identificados segundo as normas vigentes.

15.1.10 Os dutos de transporte de reagentes e substâncias tóxicas, perigosas e inflamáveis devem ser revisados periodicamente e registrados os resultados das inspeções e estarem disponíveis para a fiscalização.

15.1.11 As válvulas críticas devem ser identificadas, sinalizadas e seus estados normais indicados como aberto/fechado.

15.1.12 Os dutos, tubulações e válvulas contendo reagentes e substâncias perigosas devem ser drenados antes da manutenção dos mesmos.

15.2 Instalações Elétricas

15.2.1 Nos trabalhos em instalações elétricas o responsável pela mina deve assegurar a presença de pelo menos um eletricista.

15.2.2 As instalações e serviços de eletricidade devem ser projetados, executados, operados, mantidos, reformados e ampliados de forma a permitir a adequada distribuição de energia e isolamento, correta proteção contra fugas de corrente, curtos-circuitos, choques elétricos e outros riscos decorrentes do uso de energia elétrica.

15.2.3 Os cabos e condutores de alimentação elétrica utilizados devem ser certificados por organismo credenciado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO.

15.2.4 Os locais de instalação de transformadores e capacitores, seus painéis e respectivos dispositivos de operação devem atender aos seguintes requisitos:
a) ser ventilados e iluminados ou projetados e construídos com tecnologia adequada para operação em ambientes confinados;
b) ser construídos e ancorados de forma segura;
c) ser devidamente protegidos e sinalizados, indicando zona de perigo, de forma a alertar que o acesso é proibido a pessoas não autorizadas;
d) não ser usados para outras finalidades diferentes daquelas do projeto elétrico e
e) possuir extintores portáteis de incêndio, adequados à classe de risco, localizados na entrada ou nas proximidades e, em subsolo, a montante do fluxo de ventilação.

15.2.5 Os cabos, instalações e equipamentos elétricos devem ser protegidos contra impactos, água e influência de agentes químicos, observando-se suas aplicações de acordo com as especificações técnicas e condições das frentes e áreas de trabalho.

15.2.6 Os serviços de manutenção ou reparo de sistemas elétricos devem ser executados com o equipamento desligado, etiquetado, bloqueado e aterrado, exceto se forem :
a) utilizadas técnicas adequadas para circuitos energizados;
b) utilizadas ferramentas e equipamentos adequados à classe de tensão e
c) tomadas precauções necessárias para a segurança dos trabalhadores.

15.2.6.1 O bloqueio durante as operações de manutenção e reparo de instalações elétricas deve ser realizado utilizando-se de cadeado e etiquetas sinalizadoras fixadas em local visível contendo, no mínimo, as seguintes indicações:
a) horário e data do bloqueio;
b) motivo da manutenção e
c) nome do responsável pela operação.

15.2.6.2 O desbloqueio deve ser feito somente pelo responsável pela manutenção.

15.2.7 Os equipamentos e máquinas e equipamentos de emergência, destinados a manter a continuidade do fornecimento de energia elétrica e as condições de segurança no trabalho, devem ser mantidos permanentemente em condições de funcionamento.

15.2.8 Redes elétricas, transformadores, motores, máquinas e circuitos elétricos devem estar equipados com dispositivos de proteção automáticos, para os casos de curto-circuito, sobrecarga, queda de fase e fuga de corrente.

15.2.9 Os fios condutores de energia elétrica instalados no teto de galerias para alimentação de equipamentos devem estar em altura compatível com o trânsito seguro de pessoas e equipamentos e protegidos contra contatos acidentais.

15.2.10 Os sistemas de recolhimento automático de cabos alimentadores de equipamentos elétricos móveis devem ser eletricamente solidários à carcaça do equipamento principal.

15.2.11 Os equipamentos elétricos móveis devem ser dimensionados e adequadamente aterrados.

15.2.12 Em locais com ocorrência de gases inflamáveis e explosivos as tarefas de manutenção elétrica devem ser realizadas sob o controle de um supervisor com a rede de energia desligada e chave de acionamento bloqueada, monitorando-se a concentração dos gases.

15.2.13 Os terminais energizados dos transformadores devem ser isolados fisicamente por barreiras ou outros meios a fim de evitar contatos acidentais.

15.2.14 Toda instalação, carcaça, invólucro, blindagem ou peça condutora que não faça parte dos circuitos elétricos, mas que eventualmente possa ficar sob tensão ou ter tensão induzida, deve ser aterrada, desde que esteja em local acessível a contatos.

15.2.15 Todas as instalações ou peças que não fazem parte da rede condutora, mas que possam armazenar energia estática com possibilidade de gerar fagulhas ou centelhas, devem ser aterradas.
15.2.16 As malhas, os pontos de aterramento e os pára-raios devem ser revisados periodicamente e os resultados registrados.

15.2.17 A implantação, operação e manutenção de instalações elétricas devem ser executadas apenas por pessoa qualificada, que deve receber treinamento continuado em manuseio e operação de equipamentos de combate a incêndios e explosões, bem como para prestação de primeiros socorros a acidentados.

15.2.18 Os trabalhos em condições de risco acentuado devem ser executados por duas pessoas qualificadas, salvo critérios do responsável técnico pela mina.

15.2.19 Durante a manutenção de máquinas ou instalações elétricas, os ajustes e as características dos dispositivos de segurança não devem ser alterados.

15.2.20 Ocorrendo defeitos em máquinas ou em instalações elétricas, estes devem ser comunicados à supervisão para a adoção imediata de providências.

15.2.21 Os trabalhos em rede elétrica entre dois ou mais pontos, sem possibilidade de contato visual entre os operadores, só devem ser realizados com comunicação por meio de rádio ou outro sistema de comunicação que impeça a energização acidental.

15.2.22 No caso de uso dos trilhos para o retorno do circuito elétrico de locomotivas devem existir conexões elétricas entre os trilhos.

15.2.23 As instalações elétricas, com possibilidade de contato com água, devem ser projetadas, executadas e mantidas com especial cuidado quanto à blindagem, estanqueidade, isolamento, aterramento e proteção contra falhas elétricas.

15.2.24 Nas subestações de distribuição de energia devem estar disponíveis os esquemas elétricos referentes à instalação da rede.

15.2.25 Os cabos e as linhas elétricas, especialmente no subsolo, devem ser dispostos de modo que não sejam danificados por qualquer meio de transporte, lançamento de fragmentos de rochas ou pelo próprio peso.

15.2.26 Os trechos e pontos de tomada de força da rede elétrica em desuso devem ser desenergizados, marcados e isolados ou retirados quando não forem mais utilizados.

15.2.27 Em planos inclinados, galerias e poços as instalações de cabos e linhas energizadas devem ser executadas com suportes fixos para a segurança de sua sustentação.

15.2.28 Os quadros de distribuição elétrica devem ser devidamente fixados e aterrados e os locais de suas instalações devem ser ventilados, sinalizados e protegidos contra impactos acidentais e infiltrações.

15.2.29 Os circuitos de acionamento por contato de locomotivas de mina devem estar protegidos por interruptores seccionais, em intervalos definidos.

15.2.30 As estações de carregamento de baterias no subsolo devem observar as seguintes condições:

a) ser identificadas e sinalizadas;
b) estar sujeitas à ventilação de ar fresco da mina, observando-se que a corrente do ar deve passar primeiro pelos transformadores e depois pelas baterias, saindo diretamente no sistema de retorno da ventilação;
c) ser separadas das outras instalações elétricas e do local de manutenção de equipamentos e
d) ter o acesso permitido apenas a pessoas autorizadas e portando lâmpadas à prova de explosão.

15.2.31 Em toda mina devem ser mantidos atualizados os seguintes documentos referentes às instalações elétricas:

a) esquema elétrico de alimentação das instalações em subsolo e superfície, especialmente com as seguintes indicações:
I- tensão nominal;
II- tipo, comprimento e seção dos cabos principais de força;
III- localização destes cabos;
IV- aparelhos de interrupção, tipos, corrente nominal dos relés ou dos fusíveis;
V- consumidores principais de energia elétrica, tipo, potência ou corrente nominal e
VI- pontos principais e secundários de ligação à terra;
b) esquema das redes elétricas de acionamento das locomotivas indicado na planta da mina; e
c) esquema elétrico das seguintes instalações:
I- guincho principal;
II- instalações de sinalização nos poços;
III- exaustor principal;
IV- estações de bombeamento;
V- subestações primárias e secundárias;
VI- planta de refrigeração; e
VII- planta da rede de ar comprimido.

15.2.32 É proibido modificar a rede de alimentação das instalações fixas sem prévia autorização do responsável pela mina.

15.2.33 Deve existir na mina registro das instalações e máquinas elétricas, com os seguintes dados:

a) características técnicas da instalação;
b) nome do fabricante;

c) local da instalação;
d) freqüência de manutenção e
e) resultados dos controles e dos reparos.

15.2.34 As interrupções de energia elétrica, programadas ou não, devem ser registradas.

15.2.35 As obras usadas para instalações elétricas em minas subterrâneas devem ser devidamente contidas, ventiladas, sinalizadas e protegidas contra toques acidentais.

15.2.36 O óleo usado nos transformadores deve ser sintético, obedecida a legislação vigente.

15.2.37 A instalação de transformadores no subsolo deve ser feita em locais protegidos contra infiltração de água e inundação.

15.2.38 As instalações de transformadores devem ser protegidas por dispositivo adequado contra contatos acidentais.
15.2.39 Em locais sujeitos a emanações de gases explosivos e inflamáveis as instalações elétricas devem ser à prova de explosão.

15.2.40 Quando da realização de serviços em locais úmidos ou encharcados, ou em piso que ofereça condições propícias para a condução de corrente elétrica, devem ser utilizados cordões elétricos alimentados por transformador de segurança ou por tensão elétrica não superior a 24 V (vinte e quatro volts) e devem ser usados relés de fuga-terra.

NRM-16 – Operações com Explosivos e Acessórios

16.1 Generalidades

16.1.1 Todas as operações envolvendo explosivos e acessórios devem observar as recomendações de segurança do fabricante, sem prejuízo do contido nas Normas Reguladoras de Mineração – NRM.

16.1.2 O transporte e utilização de material explosivo devem ser efetuados por pessoal devidamente treinado, respeitando-se as Normas do Departamento de Fiscalização de Produtos Controlados do Ministério da Defesa e legislação que as complemente.

16.1.3 O plano de fogo da mina deve ser elaborado por profissional legalmente habilitado.

16.1.4 A execução do plano de fogo, operações de detonação e atividades correlatas devem ser supervisionadas ou executadas pelo técnico responsável ou pelo bláster legalmente registrado.

16.1.4.1 Ao técnico responsável ou bláster compete:

a) ordenar a retirada dos paióis, o transporte e o descarregamento dos explosivos e acessórios nas quantidades necessárias ao posto de trabalho a que se destinam;
b) orientar e supervisionar o carregamento dos furos, verificando a quantidade carregada;
c) orientar a conexão dos furos carregados com o sistema de iniciação e a seqüência de fogo;
d) executar as medidas de concentração gasosa, antes e durante o carregamento dos furos, em frentes de trabalho sujeitas a emanações de gases explosivos, respeitando o limite constante no subitem 8.1.12.1 da NRM-08;
e) certificar-se do adequado funcionamento da ventilação auxiliar e da aspersão de água nas frentes em desenvolvimento;
f) certificar-se de que não haja mais pessoas na frente de desmonte e áreas de risco antes de proceder a detonação;
g) iniciar todas as detonações na área da mina, que devem ser precedidas de avisos escritos e sonoros, de comunicação e de interdição das vias de acesso à área de risco;
h) certificar-se da inexistência de fogos falhados e, se houver, adotar as providências previstas no subitem 16.4.5; e
i) comunicar ao responsável pela área ou frente de serviço o encerramento das atividades de detonação.

16.1.5 O técnico responsável, bláster ou qualquer outro trabalhador deve informar imediatamente ao responsável pela mina o desaparecimento de explosivos e acessórios, por menor que seja a quantidade, para que sejam tomadas as providências no sentido de informar às autoridades competentes nos termos da legislação vigente.
16.1.6 O manuseio de explosivos e acessórios é privativo de pessoal habilitado, conforme legislação em vigor.

16.1.7 É proibido detonar utilizando-se rede elétrica em desacordo com a orientação dos fabricantes e as normas técnicas vigentes.

1. Em minas subterrâneas só é permitido o uso de explosivos de segurança.

1. Em minas grisutosas só é permitido o uso de explosivos anti-grisutosos.

2. Em minas com emanações comprovadas de gases inflamáveis ou explosivos só é permitido o uso de explosivos adequados à estas condições.

16.1.9 Em minas grisutosas é obrigatória a aplicação de tamponamento com material inerte.

16.2 Transporte e Manuseio

16.2.1 O consumo de explosivos deve ser controlado por intermédio dos mapas previstos na regulamentação vigente do Ministério da Defesa.

16.2.2 Os explosivos e acessórios não devem estar em contato com qualquer material que possa gerar faíscas, fagulhas ou centelhas.

16.2.3 O transporte de explosivos e acessórios deve ser realizado por veículo dotado de proteção que impeça o contato de partes metálicas com explosivos e acessórios e atenda à regulamentação vigente do Ministério da Defesa e observadas as recomendações do fabricante.

16.2.3.1 O carregamento e descarregamento de explosivos e acessórios deve ser feito com o veículo desligado e travado.

16.2.4 Os trabalhadores envolvidos no transporte de explosivos e acessórios devem receber treinamento específico para realizar sua atividade.

2. É proibido o transporte de explosivos e cordéis detonantes simultaneamente com acessórios, outros materiais e pessoas estranhas à atividade.

3. O transporte manual de explosivos e acessórios deve ser feito utilizando recipientes apropriados.

4. O operador de guincho deve ser previamente comunicado de todo transporte de explosivos e acessórios no interior dos poços e planos inclinados.

5. Os explosivos comprometidos em seu estado de conservação ou oriundos de fogos falhados devem ser destruídos conforme regulamentação vigente do Ministério da Defesa e instruções do fabricante.

6. Antes do início dos trabalhos de carregamento de furos no subsolo, o técnico responsável ou bláster deve verificar:

a) a existência de contenção, conforme o plano de lavra;
b) a limpeza dos furos;
c) a existência da ventilação e sua proteção;
d) se todas as pessoas não envolvidas no processo já foram retiradas do local da detonação, interditando o acesso e
e) a existência e funcionamento de aspersor de água em frentes de desenvolvimento para lavagem de gases e deposição da poeira durante e após a detonação.

16.2.10 Apenas ferramentas que não originem faíscas, fagulhas ou centelhas devem ser usadas para abrir recipientes de material explosivo ou para fazer furos nos cartuchos de explosivos.

16.2.11 No carregamento dos furos é permitido somente o uso de socadores de madeira, plástico ou cobre.

16.2.12 Os instrumentos e equipamentos utilizados para detonação elétrica e medição de resistências devem ser inspecionados e calibrados periodicamente, mantendo-se o registro da última inspeção.

16.2.13 É proibida a escorva de explosivos fora da frente de trabalho.

16.2.14 A fixação da espoleta no pavio deve ser feita com instrumento específico.

16.2.15 É proibido utilizar fósforos, isqueiros, chama exposta ou qualquer outro instrumento gerador de faíscas, fagulhas ou centelhas durante o manuseio e transporte de explosivos e acessórios.

16.2.15.1 É proibido fumar

16.2.16 Os fios condutores utilizados nas detonações por descarga elétrica devem possuir as seguintes características:

a) ser de cobre ou ferro galvanizado;
b) estar isolados;
c) possuir resistividade elétrica abaixo da estabelecida para o circuito;
d) não conter emendas;
e) ser mantidos em curto-circuito até sua conexão aos detonadores;
f) ser conectados ao equipamento de detonação pelo técnico responsável ou bláster e somente após a retirada do pessoal da frente de detonação e
g) possuir comprimento adequado que possibilite uma distância segura para o técnico responsável ou bláster.

16.2.17 Em minas com baixa umidade relativa do ar, sujeitas ao acúmulo de eletricidade estática, o técnico responsável ou bláster deve usar anel de aterramento ou outro dispositivo similar durante a atividade de montagem do circuito e detonação elétrica.

16.2.18 É proibida a detonação a céu aberto em condições de baixo nível de iluminamento ou quando ocorrerem descargas elétricas atmosféricas.

16.2.18.1 Caso a frente esteja parcial ou totalmente carregada a área deve ser imediatamente evacuada.

16.3 Armazenagem

1. A localização, construção e manutenção dos paióis e armazenagem de explosivos e acessórios devem estar de acordo com a regulamentação vigente do Ministério da Defesa.

2. Os paióis de explosivos ou acessórios no subsolo não devem estar localizados junto a galerias de acesso de pessoal e de ventilação principal da mina.

3. Nos acessos aos paióis de explosivos ou acessórios devem estar disponíveis dispositivos de combate a incêndios.

4. O acesso aos paióis de explosivos ou acessórios só deve ser liberado a pessoal devidamente qualificado, treinado e autorizado ou acompanhado de pessoa que atenda a estas qualificações.

5. Os locais de armazenamento de explosivos ou acessórios no subsolo devem:

a) Conter no máximo a quantidade a ser utilizada num período de 5 (cinco) dias de trabalho;
b) ser protegidos de impactos acidentais;
c) ser trancados sob guarda de técnico responsável ou bláster;
d) ser independentes, separados e sinalizados;
e) ser sinalizados na planta da mina indicando-se sua capacidade e
f) ser livres de umidade excessiva e onde a ventilação possibilite manter a temperatura adequada e minimizar o arraste de gases para as frentes de trabalho em caso de acidente.

16.3.6 Em todos os paióis de explosivos ou acessórios devem ser anotados os estoques semanais e movimentações de materiais, sendo que os registros devem ser examinados e conferidos periodicamente pelo bláster e pelo responsável pela mina.

16.3.6.1 Os registros de estocagem e movimentações de materiais devem estar disponíveis para a fiscalização.

16.3.7 É proibida a estocagem de explosivos e acessórios fora de locais apropriados.

16.3.8 Os explosivos e acessórios não usados devem retornar imediatamente aos respectivos locais de armazenamento.

16.3.9 A menos de 20,00 m (vinte metros) de armazenamento de explosivos ou acessórios só é permitido o acesso de pessoas que trabalhem naquela área para execução de manutenção das galerias e de trabalho nos paióis.

16.3.10 No subsolo, dentro de paióis de explosivos ou acessórios e a menos de 25,00 m (vinte e cinco metros) dos mesmos o sistema de contenção deve ser constituído, preferencialmente, de material incombustível e não podendo existir deposição de qualquer outro material.

16.3.11 Os explosivos e acessórios devem ser estocados em suas embalagens originais ou em recipientes apropriados e sobre material não metálico, resistente e livre de umidade.

16.3.12 Os paióis de explosivos ou acessórios devem ser sinalizados com placas de advertência contendo a menção “EXPLOSIVOS”, em locais visíveis nas proximidades e nas portas de acesso aos mesmos, sem prejuízo das demais sinalizações previstas em normas vigentes.

16.4 Desmonte de Rocha com Uso de Explosivos

16.4.1 Em cada mina, onde seja necessário o desmonte de rocha com uso de explosivos, deve estar disponível plano de fogo no qual conste:
a) disposição e profundidade dos furos;
b) quantidade de explosivos;
c) tipos de explosivos e acessórios utilizados;
d) seqüência das detonações;
e) razão de carregamento;
f) volume desmontado e
g) tempo mínimo de retorno após a detonação.

16.4.2 O desmonte com uso de explosivos deve obedecer as seguintes condições:
a) ser precedido do acionamento de sirene;
b) a área de risco deve ser evacuada e devidamente vigiada;
c) horários de fogo previamente definidos e consignados em placas visíveis na entrada de acesso às áreas da mina;
d) dispor de abrigo para uso eventual daqueles que acionam a detonação e
e) seguir as normas técnicas vigentes e as instruções do fabricante.

16.4.3 Na interligação de duas frentes em subsolo devem ser observados os seguintes critérios:
a) retirada total do pessoal das duas frentes quando da detonação de cada frente;
b) detonação não simultânea das frentes;
c) estabelecer a distância mínima de segurança para a paralisação de uma das frentes e
d) o técnico responsável ou bláster deve certificar-se que não haja fogos falhados em ambas as frentes.

16.4.4 O retorno à frente detonada só é permitido com autorização do responsável pela área e após verificação da existência das seguintes condições:
a) dissipação dos gases e poeiras, observando-se o tempo mínimo determinado pelo projeto de ventilação e plano de fogo;
b) confirmação das condições de estabilidade da área e
c) marcação e eliminação de fogos falhados.

16.4.5 Na constatação ou suspeita de fogos falhados no material detonado, após o retorno às atividades, devem ser tomadas as seguintes providências:
a) os trabalhos devem ser interrompidos imediatamente;
b) o local deve ser evacuado e
d) informado o técnico responsável ou bláster para adoção das providências cabíveis.

16.4.5.1 A retirada de fogos falhados deve ser executada pelo técnico responsável ou bláster ou, sob sua orientação, por trabalhador qualificado e treinado.

16.4.6 A retirada de fogos falhados só pode ser realizada através de dispositivo que não produza faíscas, fagulhas ou centelhas.
16.4.7 Os explosivos e acessórios de fogos falhados devem ser recolhidos a seus respectivos depósitos, após retirada imediata da escorva entre eles.

16.4.8 É proibido o aproveitamento de restos de furos falhados na fase de perfuração.

16.4.9 Para os trabalhos de aprofundamento de poços e rampas devem ser atendidos os seguintes requisitos adicionais:
a) o transporte dos explosivos e acessórios para o local do desmonte só deve ocorrer separadamente e após ter sido retirado todo o pessoal não autorizado;
b) antes da conexão das espoletas elétricas com o fio condutor devem ser desligadas todas as instalações elétricas no poço ou rampa;
c) antes da religação é necessário verificar se as instalações estão intactas;
d) a detonação só deve ser acionada da superfície ou de níveis intermediários e
e) os operadores de poços e rampas devem ser devidamente informados do início do carregamento.

16.4.10 Em minas a céu aberto, próximas de habitações, vilas, fábricas, redes de energia, minas subterrâneas, construções subterrâneas e obras civis, tais como pontes, oleodutos, gasodutos, minerodutos, subestações de energia elétrica, além de outras obras de interesse público devem ser definidos perímetros de segurança e métodos de monitoramento e apresentados no Plano de Lavra ou quando exigidos, a critério do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

16.4.11 Definidos os perímetros de segurança e respectivos métodos de monitoramento, os mesmos podem ser alterados mediante avaliação técnica, que comprove as possíveis mudanças, sem danos às estruturas passíveis de influência da atividade, submetidos à apreciação do DNPM.

16.4.12 Não deve ocorrer lançamentos de fragmentos de rocha além dos limites de segurança da mina.

16.4.12.1 Devem ser adotadas técnicas e medidas de segurança no planejamento e execução do desmonte de rocha com o uso de explosivos.

16.4.13 As detonações devem ser limitadas a um mínimo de horários determinados, conhecidos dos trabalhadores e da vizinhança da mina.

1. O monitoramento de vibrações no solo e o ruído no ar decorrentes de detonações deve ser realizado nas obras civis próximas ao local de detonação e manter-se dentro dos seguintes limites máximos:
a) velocidade de vibração de partícula: 15 mm/s - componente vertical; e
b) sobrepressão sonora: 128 dB (A).

16.4.15 Deve ser realizado estudo para o ajuste do plano de fogo de modo a atender aos limites do item 16.4.14 observando os seguintes critérios técnicos:
a) determinação da relação empírica entre a velocidade de partícula e a distância escalonada;
b) as distâncias graduadas são definidas pela função (D/Q)½; onde D é a distância radial ao ponto de detonação e Q é o peso da carga máxima por espera;
c) a velocidade de partícula máxima Vp é relacionada com a distância escalonada pela seguinte relação:

?

$$\mathbf{Vp = k\,(D/Q^{1/2})^{-b}}$$

Onde: Vp = velocidade de partícula de pico
D = distância da detonação ao ponto de medição
Q = carga máxima por espera (peso)
K = fator do local
B = fator do local

K e b são constantes que devem ser determinadas por medições em cada local de desmonte em particular.

16.4.15 Em minas com emanações comprovadas de gases inflamáveis ou explosivos só é permitido o uso de explosivos adequados a esta condição.

NRM-17 – Topografia de Minas

17.1 Todas as obras de mineração no subsolo e na superfície devem ser levantadas topograficamente e representadas em plantas adequadas.

17.1.1 Para fins de elaboração dos correspondentes mapas e plantas todas as escavações subterrâneas e de superfície como poços, planos inclinados, galerias, chaminés, áreas mineradas, áreas com movimentação de material, inclinação dos taludes, drenagens, níveis de água, acidentes geográficos, obras civis, construções na superfície e demais elementos notáveis devem ser consideradas.

1. Não é permitido iniciar quaisquer trabalhos de desenvolvimento de uma mina sem os devidos levantamentos topográficos.

1. Os trabalhos topográficos devem estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado.

2. Os levantamentos topográficos devem basear-se preferencialmente em uma rede de triangulação com coordenadas em sistema UTM - Projeção Universal Transversa de Mercator.

17.3.1 Os levantamentos topográficos devem basear-se em redes locais já adotadas em minas vizinhas caso não exista uma rede de triangulação UTM.

17.3.2 Os levantamentos topográficos, a elaboração de mapas, plantas e trabalhos correlatos devem respeitar as normas e instruções vigentes.

3. É obrigatória a elaboração e a atualização periódica dos mapas e plantas.

17.4.1 A critério do DNPM pode ser exigido a imediata atualização topográfica da mina e elaboração de plantas específicas.

4. Por motivo de segurança e lavra racional devem ser elaborados e atualizados os seguintes mapas e plantas:
a) mapa geral de localização;
b) mapas e plantas de superfície;
c) plantas com os trabalhos de pesquisa e localização das reservas;
d) plantas referentes às jazidas;
e) plantas com representação das atividades nas minas e
f) apresentação de seções e projeções verticais.

17.5.1 Em todas as plantas, onde couber, devem ser indicados os limites da concessão, o perímetro da mina e os limites das áreas em lavra.

17.6 A planta de superfície e a planta geral da mina devem ter a mesma escala.

17.7 Na elaboração das plantas devem ser utilizados formatos padronizados.

17.8 Em cada mapa ou planta devem ser indicados:
a) título do mapa ou planta ;
b) denominação do empreendedor;
c) denominação da mina, da área e da concessão;
d) rede de coordenadas UTM, base topográfica;
e) escala numérica e gráfica do mapa ou planta;
f) data da elaboração e as datas de atualização das plantas;
g) o número de identificação ou de registro dos mapas e plantas no arquivo; e
h) o desenhista, o responsável pelo levantamento topográfico e o responsável técnico.

17.9 No caso de atividades minerárias, dentro de uma faixa de 200,00 m (duzentos metros) do limite da concessão, deve ser entregue ao(s) empreendedor(es) circunvizinho(s) mapa ou planta representativo das atividades desenvolvidas.

17.10 Os mapas e plantas devem ser apresentados aos órgãos fiscalizadores quando forem solicitados.

17.11 No mapa geral de localização devem ser indicadas as concessões na região, assim como as minas exauridas, em funcionamento ou planejadas.

17.12 Nos mapas e plantas devem constar também:
a) número de concessões;
b) estradas ou vias de acesso;
c) linhas férreas;
d) instalações de beneficiamento do empreendimento mineiro;
e) portos de embarque;
f) oficinas das minas;
g) drenagens e
h) linhas de alta e média tensão.

17.13 Na planta de superfície devem ser indicados:
a) a superfície topográfica;
b) os limites das concessões;
c) os pontos dos vértices das concessões;
d) os perímetros das minas;
e) os limites dos pilares de segurança na superfície;
f) ângulos laterais dos pilares de segurança;
g) pontos de amarração em rede de triangulação, estações e pontos topográficos, pontos de nível;
h) cursos e acumulações de água;
i) estradas e vias de acesso;
j) linhas férreas;
k) instalações de transporte;
l) linhas de alta e média tensão;
m) construções na superfície;
n) áreas para estocagem de estéril, produtos e rejeitos;
o) pontos de acesso nas minas, tais como, poços, galerias de encostas ou planos inclinados;
p) condutos importantes de água, gás e outros e
q) minas antigas.

17.14 As plantas e mapas de superfície devem ser atualizadas ao menos uma vez por ano.

17.15 O responsável pela topografia da mina deve executar medição, no mínimo semestralmente, para verificar a verticalidade das torres dos poços e a horizontalidade dos eixos das polias dos cabos.

17.16 Cabe ao responsável pela topografia da mina, além de outras, as seguintes responsabilidades:

a) plotar com coordenadas nas plantas da mina os limites da concessão e o perímetro da mina;
b) plotar a delimitação de todos os pilares da mina, pilares, lajes e faixas de segurança e
c) plotar as zonas com risco de acumulação de água ou gases tóxicos, aberturas contendo cabos elétricos e as faixas de segurança.

17.17 Cabe ao responsável pela topografia informar ao responsável pela mina a possibilidade de ocorrência das seguintes situações:
a) desrespeito aos limites dos pilares de segurança projetados no plano de lavra e já aprovados pelo DNPM;
b) danos resultantes de atividades minerárias no âmbito de sua responsabilidade; e
c) ultrapassagem dos limites da concessão.

17.18 Antes do fechamento da mina, suspensão ou retomada das operações mineiras o levantamento topográfico deve ser concluído e todas as plantas e seções devem ser completadas e atualizadas.

17.19 Todas as documentações topográficas tais como cadernetas de campo, registros de cálculos, mapas, plantas e seções relativas à mina fechada ou suspensa devem ser conservadas em local adequado

17.20 Todas as documentações topográficas, mapas, plantas e seções devem estar atualizados e disponíveis para a fiscalização.

NRM–18 - Beneficiamento

18.1 Generalidades

18.1.1 Para efeito das NRM entende-se por beneficiamento de minérios ao tratamento visando preparar granulometricamente, concentrar ou purificar minérios por métodos físicos ou químicos sem alteração da constituição química dos minerais.

18.1.2 Todo projeto de beneficiamento de minérios deve:
a) otimizar o processo para obter o máximo aproveitamento do minério e dos insumos, observadas as condições de economicidade e de mercado e
b) desenvolver a atividade com a observância dos aspectos de segurança, saúde ocupacional e proteção ao meio ambiente.

18.1.3 Todo projeto de beneficiamento de minério deve fazer parte do Plano de Aproveitamento Econômico - PAE, devendo constar de pelo menos:
a) caracterização do minério:
I- composição mineralógica;
II- plano de amostragem adotado;
III- forma de ocorrência dos minerais úteis;
IV- análise granulométrica com teores do minério, antes e após a cominuição e
V- descrição detalhada dos ensaios;

b) fluxograma de processos e de equipamentos, incluindo a localização dos pontos de amostragem;
c) balanços de massa e metalúrgico;
d) caracterização dos produtos, subprodutos e rejeitos;
a) planta de situação e arranjo geral da usina em escala adequada, incluindo áreas de estoques, depósitos de rejeitos, bacias de decantação, canais de escoamento de efluentes e outros elementos de transporte de material e
b) outros elementos notáveis do projeto.

18.1.4 Os efluentes finais do processo devem atender aos padrões de qualidade exigidos pela legislação.

18.1.5 O Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM pode exigir uma reavaliação do projeto de beneficiamento quando julgar necessário.

18.1.6 Na ocorrência de agentes químicos, físicos e biológicos que possam afetar o meio ambiente, a saúde e integridade física do trabalhador devem ser adotadas as medidas de proteção coletiva e, quando não for possível tecnicamente, fornecer Equipamentos de Proteção Individual - EPI, conforme legislação vigente.

18.2 Disposição e Manutenção dos Equipamentos

18.2.1 Os equipamentos da usina de beneficiamento devem estar dispostos de forma a permitir:
a) a circulação segura do pessoal entre os mesmos;
b) a sua manutenção;
c) o desvio do material e
d) a interposição de outros equipamentos necessários para reparos e manutenção.

18.2.2 É obrigatória a adoção de medidas especiais de segurança para o trabalho no interior dos seguintes equipamentos:
a) alimentadores;
b) britadores e moinhos;
c) teares;
d) galgas;
e) transportadores contínuos;
f) espessadores;
g) silos de armazenamento e transferência e
h) outros utilizados nas operações de corte, revolvimento, cominuição, mistura, armazenamento, polimento e transporte de massa.

18.2.2.1 As medidas especiais de segurança citadas no item 18.2.2 devem contemplar no mínimo os seguintes aspectos:
a) uso de cinto de segurança fixado a cabo salva-vida;
b) realização dos trabalhos sob supervisão;

c) os equipamentos devem estar desligados, desenergizados, com os comandos bloqueados, travados e etiquetados;
d) descarregamento e ventilação prévia dos equipamentos e
e) monitoramento prévio quando aplicável, de:
I- qualidade do ar;
II– explosividade e
III- radiações ionizantes.

18.2.2.2 Só os responsáveis pelo bloqueio dos equipamentos pode desbloquear o comando de partida dos mesmos, cujo procedimento deve estar devidamente registrado.

18.2.3 Nos casos em que houver trabalho manual auxiliar na alimentação por gravidade de britadores e em outros equipamentos ou locais com risco de queda o trabalhador deve usar obrigatoriamente cinto de segurança firmemente fixado.

18.2.4 Nos processos que exijam coleta de amostras esta deve ser realizada seguindo procedimentos escritos e dispor de local seguro para esta atividade.

18.2.5 As áreas de circulação onde haja risco de queda de material ou pessoas ou contato com partes móveis devem estar sinalizadas e protegidas adequadamente.

18.2.6 O acionamento de qualquer equipamento só pode ser realizado por pessoa autorizada, através de um sistema ou procedimento adequado de comando de partida que impeça ligação acidental.

18.2.6.1 Deve haver no mínimo um sinal audível por todos os trabalhadores envolvidos ou afetados pela operação pelo menos 20 s (vinte segundos) antes da movimentação efetiva de equipamentos que ofereçam riscos.

18.3 Usina de Beneficiamento

18.3.1 Para o acionamento de qualquer equipamento deve ser verificado previamente se não há impedimento ou risco à partida, respeitadas as normas de bloqueio dos comandos.

18.3.2 Quando do acionamento da usina deve haver no mínimo um sinal audível e visível a todos os operários pelo menos 20 s (vinte segundos) antes da movimentação efetiva dos equipamentos que ofereçam riscos.

18.3.3 A localização das unidades de tratamento e beneficiamento deve atender condições de segurança, preservação ambiental e a legislação vigente.

18.4 Lixiviação

18.4.1 Os locais de implantação de processos de lixiviação devem ser devidamente protegidos e sinalizados de forma a alertar que o acesso é proibido a pessoas não autorizadas.

1. Os processos de lixiviação devem ser executados por trabalhadores treinados e supervisionados por profissional legalmente habilitado.

2. Os processos de lixiviação devem observar as seguintes recomendações:

a) estudos geotécnicos, hidrogeológicos e topográficos dos locais de implantação e das bacias de contenção das soluções geradas no processo;
b) estudo do histórico das precipitações pluviométricas para definição das capacidades de armazenamento dos sistemas de disposição e contenção;
c) existência de, no mínimo, um sistema de contenção de emergência;
d) a construção dos sistemas de disposição fica condicionada aos seguintes parâmetros:
I- escala de produção da lixiviação;
II- regime regional de chuvas e
III- proximidade de núcleos urbanos, bacias hidrográficas, açudes e outros;
e) acompanhamento do processo através de balanços de massa e metalúrgico periódicos de forma a detectar possíveis perdas das soluções;
f) os efluentes dos sistemas de disposição devem ser submetidos à neutralização;
g) a montante e a jusante dos sistemas de disposição devem ser construídas trincheiras ou poços em profundidades adequadas visando a verificação da existência ou não de infiltração da solução; e
h) no caso de uso de pilhas, preparação adequada da base da pilha e das bacias de contenção, de forma a evitar infiltrações das soluções para o solo;

18.4.4 No caso de lixiviação "in situ", devem ser tomadas medidas de prevenção adequadas contra a contaminação do lençol freático, bacias hidrográficas, açudes, dentre outros.

18.4.5 Para as pilhas de lixiviação aplica-se também o disposto no item 21.4 da Norma Reguladora de Mineração nº21.

NRM-19 – Disposição de Estéril, Rejeitos e Produtos

1. Generalidades

1. O estéril, rejeitos e produtos devem ser definidos de acordo com a composição mineralógica da jazida, as condições de mercado, a economicidade do empreendimento e sob a ótica das tecnologias disponíveis de beneficiamento.

2. A disposição de estéril, rejeitos e produtos devem ser previstas no Plano de Aproveitamento Econômico - PAE.

3. A construção de depósitos de estéril, rejeitos e produtos deve ser precedida de estudos geotécnicos, hidrológicos e hidrogeológicos.

1. Os depósitos de rejeitos devem ser construídos com dispositivos de drenagem interna de forma que não permitam a saturação.

2. Em caso de colapso dessas estruturas, os fatores de segurança devem ser suficientes para que se possa intervir e corrigir o problema.

3. O plano de controle específico para cada caso deve estar à disposição na mina para a fiscalização.

19.1.4 Os depósitos de estéril, rejeitos, produtos, barragens e áreas de armazenamento, assim como as bacias de decantação devem ser planejados e implementados por profissional legalmente habilitado e atender às normas em vigor.

19.1.5 Os depósitos de estéril, rejeitos ou produtos e as barragens devem ser mantidos sob supervisão de profissional habilitado e dispor de monitoramento da percolação de água, da movimentação, da estabilidade e do comprometimento do lençol freático.

19.1.5.1 Em situações de risco grave e iminente de ruptura de barragens e taludes as áreas de risco devem ser evacuadas, isoladas e a evolução do processo monitorada e todo o pessoal potencialmente afetado deve ser informado imediatamente.

19.1.5.1.1 Deve ser elaborado plano de contingência para fazer face a essa possibilidade.

19.1.5.2 Os acessos aos depósitos de estéril, rejeitos e produtos devem ser sinalizados e restritos ao pessoal necessário aos trabalhos ali realizados.

19.1.6 A estocagem definitiva ou temporária de produtos tóxicos ou perigosos deve ser realizada com segurança por pessoal qualificado e de acordo com a regulamentação vigente.

19.1.7 A estocagem definitiva ou temporária de estéril e materiais diversos provenientes da mineração deve ser realizada com o máximo de segurança e o mínimo de impacto no ambiente.

19.1.8 Não devem ser promovidas modificações dos locais e nas metodologias de estocagem sem prévia comunicação, devidamente documentada, ao DNPM.

19.1.9 A disposição de estéril, rejeitos e produtos deve observar os seguintes critérios:

a) devem ser adotadas medidas para se evitar o arraste de sólidos para o interior de rios, lagos ou outros cursos de água conforme normas vigentes;
b) a construção de depósitos próximos às áreas urbanas deve atender aos critérios estabelecidos pela legislação vigente garantindo a mitigação dos impactos ambientais eventualmente causados;
c) dentro dos limites de segurança das pilhas não é permitido o estabelecimento de quaisquer edificações, exceto edificações operacionais, enquanto as áreas não forem recuperadas, a menos que as pilhas tenham estabilidade comprovada;

d) em áreas de deposição de rejeitos e estéril tóxicos ou perigosos, mesmo depois de recuperadas, ficam proibidas edificações de qualquer natureza sem prévia e expressa autorização de autoridade competente;
e) no caso de disposição de estéril ou rejeitos sobre drenagens, cursos d´água e nascentes, deve ser realizado estudo técnico que avalie o impacto sobre os recursos hídricos, tanto em quantidade quanto na qualidade da água;
f) quando localizada em áreas a montante de captação de água sua construção deve garantir a preservação da citada captação;
g) deve estar dentro dos limites autorizados do empreendimento e
h) devem ser tomadas medidas técnicas e de segurança que permitam prever situações de risco.

19.1.10 No caso de disposição de estéril, rejeitos e produtos em terrenos inclinados devem ser adotadas medidas de segurança para assegurar sua estabilidade.

19.1.10.1 Deve ser observado o ângulo de inclinação máximo em relação à horizontal para o plano de deposição do material, levando em consideração as condições de estabilidade.

19.1.11 Durante o alteamento e construção dos sistemas de disposição deve ser feito o monitoramento da estabilidade dos mesmos e dos impactos ao meio ambiente.

19.1.12 Devem ser controlados regularmente todos os depósitos e bacias de decantação bem como suas instalações.

19.1.13 Deve ser feito o monitoramento constante dos sistemas de disposição de forma que permita prever o nível de qualidade dos efluentes e as situações de riscos.

19.2 Depósitos de Substâncias Sólidas

1. A construção de depósitos de estéril, rejeitos e produtos em pilhas deve ser precedida de projeto técnico.

2. Deve constar no projeto técnico estudo que caracterize aspectos sobre:
a) alternativas para o local de disposição as quais contemplem a geologia, condições meteorológicas, topografia, pedologia, lençol freático e implicações sociais e análise econômica;
b) a geotecnia e hidrogeologia;
c) caracterização do material a ser disposto nas pilhas;
d) parâmetros geométricos da pilha e metodologia de construção;
e) dimensionamentos das obras civis;
f) avaliação dos impactos ambientais e medidas mitigadoras;
g) monitoramento da pilha e dos efluentes percolados;
h) medidas para abandono da pilha e seu uso futuro;
i) reabilitação superficial da pilha e
j) cronograma físico e financeiro.

19.2.3 Na determinação da capacidade, das dimensões e do método construtivo dos depósitos devem ser adotadas medidas para evitar ou minimizar:

a) erosão pela água;
b) erosão eólica;
c) deslizamento do material;
d) decomposição química e dissolução parcial do material depositado com liberação de substâncias poluidoras e
e) incêndio ou queima.

19.2.4 O talude das pilhas deve ser projetado obedecendo as normas técnicas existentes.

19.2.5 Não é permitida a construção de bacias de decantação sobre pilhas sem autorização do DNPM.

1. Devem ser consideradas as seguintes regras básicas para conformação das pilhas:

a) desmatamento, preparo da fundação, retirando-se a terra vegetal;
b) impermeabilização da base da pilha, onde couber;
c) implantação do sistema de drenagem na base e no interior da pilha visando a estabilidade do talude;
d) compactação da base da pilha quando couber;
e) disposição em camadas;
f) obediência a uma geometria definida com base em análises de estabilidade;
g) efetuar drenagem das bermas e plataformas;
h) construir canais periféricos a fim de desviar a drenagem natural da água da pilha e
i) proteção superficial com vegetação dos taludes e bermas já construídos.

19.2.7 É necessária a implantação de sistema de drenagem para evitar inundações no caso de disposição em vales.

19.2.8 A jusante do pé da pilha devem ser implantados dispositivos de retenção de assoreamento.

1. Depósitos de Rejeitos Líquidos

1. A construção de barramento para acumulação de rejeitos líquidos deve ser precedida de projeto técnico.

2. Deve constar no projeto técnico estudo que caracterize aspectos sobre:

a) alternativas para o local da disposição do barramento as quais contemplem a bacia hidrográfica, a geologia, topografia, pedologia, estudos hidrológicos, hidrogeológicos e sedimentológicos, suas implicações sociais e análise econômica;
b) geotecnia, hidrologia e hidrogeologia;
c) garantias sobre o grau de confiabilidade da impermeabilização;
d) caracterização do material a ser retido no barramento e da sua construção;
e) descrição do barramento e dimensionamento das obras componentes do mesmo;

f) avaliação dos impactos ambientais e medidas mitigadoras;
g) monitoramento do barramento e efluentes;
h) medidas de abandono do barramento e uso futuro; e
i) cronograma físico e financeiro.

1. No tratamento dos efluentes líquidos incluindo as águas da mina, da usina e de drenagem, devem ser esgotadas todas as possibilidades técnicas e econômicas de forma a maximizar a quantidade de água a ser recirculada.

2. Quando a recirculação completa não for possível, os efluentes líquidos que estiverem fora dos limites e padrões estabelecidos pela legislação vigente de proteção ao meio ambiente devem ser recolhidos e tratados antes de serem lançados nos corpos receptores.

3. O tratamento dos efluentes líquidos deve ser executado através de processos adequadamente projetados e em conformidade com a legislação vigente.

4. Os barramentos e bacias de decantação devem ser calculados e protegidos de modo que águas superficiais não prejudiquem seu funcionamento.

NRM-20 – Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada das Operações Mineiras

20.1 Objetivo

5. Esta Norma tem por objetivo definir procedimentos administrativos e operacionais em caso de fechamento de mina, suspensão e retomada das operações mineiras.

1. Generalidades

20.2.1 Para efeito desta Norma o termo fechamento de mina designa a cessação definitiva das operações mineiras.

1. Para efeito desta Norma o termo suspensão designa a cessação de caráter temporário das operações mineiras.
2. A suspensão, o fechamento de mina, e a retomada das operações mineiras não podem ser efetivados sem prévia comunicação e autorização do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

20.3 Suspensão das Operações Mineiras

20.3.1 Para a suspensão das operações mineiras, após comunicação prévia, é obrigatório o pleito ao Ministro de Estado de Minas e Energia em requerimento justificativo caracterizando o período pretendido, devidamente acompanhado de instrumentos comprobatórios, nos quais constem:

a) relatório dos trabalhos efetuados e do estado geral da mina e suas possibilidades futuras;

b) caracterização das reservas remanescentes, geológicas e lavráveis;
c) atualização de todos os levantamentos topográficos da mina;
d) planta da mina na qual conste a área lavrada, a disposição do solo orgânico, estéril, minério, sistemas de disposição, vias de acesso e outras obras civis;
e) áreas recuperadas e por recuperar;
f) planos referentes a:
I- monitoramento do lençol freático quando couber;
II- controle do lançamento de efluentes com caracterização de parâmetros controladores;
III- manutenção das instalações e equipamentos;
IV- drenagem da mina e de atenuação dos impactos no meio físico especialmente o meio hídrico;
V- monitoramento da qualidade da água e do ar para minimizar danos aos meios físico, biológico e antrópico e
VI- retomada das operações;
g) medidas referentes a:
I- bloqueio de todos os acessos à mina e, quando necessário, manutenção de vigilância do empreendimento de modo a evitar incidentes e acidentes com homens e animais e garantir a integridade patrimonial;
II- proteção dos limites da propriedade mineira;
III- desativação dos sistemas elétricos;
a) riscos ambientais decorrentes da suspensão;
b) atualização dos estudos tecnológicos e de mercado dos bens minerais objeto da concessão;
c) descrição detalhada de todas os elementos de suporte mineiras indicando as suas localizações em planta;
d) esquema de suspensão das atividades no qual conste:
I- plano seqüencial de desmobilização das operações mineiras unitárias e
II- eventuais reforços ou substituição dos elementos de suporte mineiras visando facilitar a ulterior retomada das operações;

1. Fechamento de Mina

1. Para o fechamento de mina, após comunicação prévia, é obrigatório o pleito ao Ministro de Estado de Minas e Energia, em requerimento justificativo devidamente acompanhado de instrumentos comprobatórios nos quais constem:
a) relatório dos trabalhos efetuados;
b) caracterização das reservas remanescentes;
c) plano de desmobilização das instalações e equipamentos que compõem a infra-estrutura do empreendimento mineiro indicando o destino a ser dado aos mesmos;
d) atualização de todos os levantamentos topográficos da mina;
e) planta da mina na qual conste as áreas lavradas recuperadas, áreas impactadas recuperadas e por recuperar, áreas de disposição do solo orgânico, estéril, minérios e rejeitos, sistemas de disposição, vias de acesso e outras obras civis;
f) programa de acompanhamento e monitoramento relativo a:
  I- sistemas de disposição e de contenção;
  II- taludes em geral;

III- comportamento do lençol freático;
IV- drenagem das águas;

g) plano de controle da poluição do solo, atmosfera e recursos hídricos, com caracterização de parâmetros controladores;
h) plano de controle de lançamento de efluentes com caracterização de parâmetros controladores;
i) medidas para impedir o acesso à mina de pessoas estranhas e interditar com barreiras os acessos às áreas perigosas;
j) definição dos impactos ambientais nas áreas de influência do empreendimento levando em consideração os meios físico, biótico e antrópico;
l) aptidão e intenção de uso futuro da área;
e) conformação topográfica e paisagística levando em consideração aspectos sobre a estabilidade, controle de erosões e drenagens;
f) relatório das condições de saúde ocupacional dos trabalhadores durante a vida útil do empreendimento mineiro e
g) cronograma físico e financeiro das atividades propostas.

20.4.2 Para toda mina que não tenha plano de fechamento contemplado em seu PAE, a critério do DNPM, fica o seu empreendedor obrigado a apresentar o referido plano conforme o item 20.4.1.

20.4.2.1 O plano de fechamento deve ser atualizado periodicamente, no que couber, e estar disponível na mina para a fiscalização.

1. Renúncia ao Título de Concessão

1. O requerimento de renúncia ao título de concessão de lavra implicará no cumprimento do disposto no item 20.4.

2. Retomada das Operações Mineiras

1. A retomada das operações deverá ser precedida de comunicação ao DNPM, dentro do prazo de validade da suspensão autorizada, devidamente acompanhada de Projeto de Retomada das Operações Mineiras;

2. O Projeto de Retomada deve enfocar no mínimo os seguintes aspectos:

a) reavaliação do estado de conservação da mina, suas instalações, equipamentos e outros sistemas de apoio;
b) esgotamento das águas eventualmente acumuladas quando necessário;
c) plano de drenagem;
d) reexame das condições de higiene, segurança e proteção ao meio ambiente e
e) revisão do Plano de Aproveitamento Econômico – PAE.

20.6.3 A retomada das operações mineiras só é permitida após manifestação favorável do DNPM.

NRM-21 – Reabilitação de Áreas Pesquisadas, Mineradas e Impactadas

21.1 Objetivo

21.1.1 Esta Norma tem por objetivo definir procedimentos administrativos e operacionais em caso de reabilitação de áreas pesquisadas, mineradas e impactadas.

21.2 Generalidades

1. Entende-se por área pesquisada para efeito desta Norma toda área utilizada pela atividade de pesquisa geológica.

1. A área pesquisada cujo Relatório Final não tenha sido aprovado deve ser reabilitada conforme a legislação vigente.

2. A área onde houver trabalhos de pesquisa desenvolvidos e que teve o seu Relatório Final de Pesquisa aprovado e não esteja integrada à futura mina deve ser recuperada.

2. Entende-se por área minerada para efeito desta Norma toda área utilizada pela atividade mineira, seja a área da própria mina, as áreas de estocagem de estéril, minérios e rejeitos, de vias de acesso e demais áreas de servidão.

3. Entende-se por área impactada para efeito desta Norma toda área com diversos graus de alteração tanto dos fatores bióticos quanto abióticos causados pela atividade de mineração.

4. Entende-se por adequação paisagística para efeito desta Norma a harmonização da paisagem das áreas mineradas com o objetivo de minimizar o impacto visual.

5. Entende-se por adequação topográfica para efeito desta Norma a conformação da topografia com vistas ao uso futuro da área.

6. Entende-se por uso futuro de uma determinada área para efeito desta Norma, a utilização prevista da área impactada pela atividade mineira levando-se em consideração suas aptidões e intenção de uso pós-operacional.

1. Os projetos de reabilitação devem ser elaborados por técnicos legalmente habilitados e previamente submetidos à avaliação do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

2. Os projetos de reabilitação devem contemplar a legislação vigente.

3. No projeto de reabilitação de áreas pesquisadas, mineradas e impactadas deve constar no mínimo os seguintes itens:

a) identificação e análise dos impactos ambientais diretos ou indiretos sobre os meios físico, biótico e antrópico;

b) aspectos sobre as conformações paisagística e topográfica, observando-se:
    I- estabilidade;
    II- controle de erosão;
    III- drenagem;
    IV- adequação paisagística e topográfica e
    V- revegetação;
c) programa de acompanhamento e monitoramento;
d) planta atualizada na qual conste a situação topográfica atual das áreas a serem reabilitadas;
e) aptidão e uso futuro da área;
f) apresentar mapas, fotografias, planilhas e referências bibliográficas e
g) cronograma físico e financeiro do plano de reabilitação.

21.6 O projeto de reabilitação de áreas deve ser apresentado junto ao PCIAM de que trata a NRM-01, item 1.5.1.h.

NRM-22 - Proteção ao Trabalhador

1. Generalidades

22.1.1 Cabe ao empreendedor assegurar-se de que os empregados admitidos encontram-se aptos a realizar as suas funções.

1. Os trabalhadores em mineração devem ser treinados conforme a legislação vigente sendo este realizado por pessoal habilitado, com o conhecimento do responsável pela mina.

1. O plano de treinamento desde que solicitado deve ser apresentado ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

2. Cabe ainda ao empreendedor fazer cumprir as determinações contidas no Código de Mineração, na Consolidação das Leis Trabalhistas - CLT e em todos os outros dispositivos legais vigentes relativas à proteção ao trabalhador na atividade minerária.

3. Em caso de acidente deve ser providenciado o imediato atendimento ao acidentado de acordo com a legislação vigente.

4. Devem ser adotadas medidas de higiene e melhoria das condições operacionais para promover o controle ambiental do local de trabalho de acordo com as normas vigentes.

5. Quando estas medidas de controle no ambiente de trabalho forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para eliminar os riscos deve ser fornecido equipamento de proteção individual aos trabalhadores expostos conforme legislação vigente.

6. Compete ao responsável pela mina a indicação do nível de qualificação do pessoal para contratação inclusive o pessoal de supervisão, reponsabilizando-se pelo estabelecimento dos padrões de segurança em cada local da mina.

7. Cabe ao empreendedor manter no seu quadro trabalhadores qualificados para a supervisão e a execução dos trabalhos de forma a promover a permanente melhoria das condições de segurança do empreendimento e da saúde dos trabalhadores.

22.2 Organização de Locais de Trabalho

22.2.1 O empreendedor deve adotar as medidas necessárias para que:

a) os locais de trabalho sejam concebidos, construídos, equipados, utilizados e mantidos limpos e organizados de forma que os trabalhadores possam desempenhar as funções que lhes forem confiadas, eliminando ou reduzindo ao mínimo, praticável e factível, os riscos para sua segurança e saúde e
b) os postos de trabalho sejam projetados e instalados segundo princípios ergonômicos.

22.2.2 As áreas de mineração com atividades operacionais devem possuir entradas identificadas com o nome do empreendedor, acessos e estradas sinalizadas.

1. Deve ser afixada placa na entrada do empreendimento mineiro na qual conste no mínimo:

a) nome do empreendedor;
b) nome da mina;
c) nome do responsável técnico;
d) número do processo do DNPM e
e) nome e número do título autorizativo.

22.2.3 Nas atividades abaixo relacionadas serão designadas equipes com, no mínimo, 2 (dois) trabalhadores:

a) no subsolo nas atividades de:
I) abatimento manual de choco e blocos instáveis;
II) contenção de maciço desarticulado;
III) perfuração manual;
IV) retomada de atividades em fundo-de-saco com extensão acima de 10,0 m (dez metros) e
V) carregamento de explosivos, detonação e retirada de fogos falhados;
b) a céu aberto nas atividades de carregamento de explosivos, detonação e retirada de fogos falhados.

22.2.4 Deve ser estabelecida norma interna de segurança para supervisão e controle dos demais locais de atividades onde se pode trabalhar desacompanhado.

1. Superfícies de Trabalho

22.3.1 Os postos de trabalho devem ser dotados de plataformas móveis sempre que a altura das frentes de trabalho for superior a 2,0 m(dois metros) ou a conformação do piso não possibilite a segurança necessária.

22.3.2 As plataformas móveis devem possuir piso antiderrapante de no mínimo 1,0 m (um metro) de largura com rodapé de 20,0 cm (vinte centímetros) de altura e guarda-corpo.

22.3.3 É proibido utilizar máquinas e equipamentos como plataforma de trabalho quando esses não tenham sido projetados, construídos ou adaptados com segurança para tal fim e autorizado seu funcionamento por profissional competente.

22.3.4 As passarelas suspensas e seus acessos devem possuir guarda-corpo e rodapé com 20,0 cm (vinte centímetros) de altura, garantida sua estabilidade e condições de uso.

22.3.5 Os pisos das passarelas devem ser antiderrapantes, resistentes e mantidos em condições adequadas de segurança.

1. As passarelas de trabalho deverão possuir largura mínima de 60,0 cm (sessenta centímetros) quando se destinarem ao trânsito eventual e de 80,0 cm (oitenta centímetros) nos demais casos.

1. As passarelas de trabalho construídas e em operação que não foram concebidas e construídas de acordo com o exigido neste item devem ter procedimentos de trabalho adequados à segurança da operação.

22.3.7 Passarelas com inclinação superior a 15º (quinze graus) e altura superior a 2,0 m (dois metros) devem possuir rodapé de 20,0 cm (vinte centímetros) e guarda-corpo com tela até a uma altura de 40,0 cm (quarenta centímetros) acima do rodapé em toda a sua extensão ou outro sistema que impeça a queda do trabalhador.

22.3.8 Trabalhos em pilhas de estéril e minério desmontado e em desobstrução de galerias devem ser executados de acordo com normas de segurança específicas elaboradas por técnico legalmente habilitado.

22.3.9 O trabalho em telhados ou coberturas somente pode ser executado com o uso de cinto de segurança tipo “pára-quedista” afixado em cabo-guia ou outro sistema adequado de proteção contra quedas.

22.3.10 Nos trabalhos realizados em superfícies inclinadas com risco de quedas superior a 2,0 m (dois metros) é obrigatório o uso de cinto de segurança adequadamente fixado.

22.3.11 As galerias e superfícies de trabalho devem ser adequadamente drenadas.

22.4 Operações de Emergência

22.4.1 Todo empreendedor deve elaborar, implementar e manter atualizado um plano de emergência que inclua no mínimo os seguintes requisitos:

a) identificação de seus riscos maiores;

b) normas de procedimentos para operações em caso de:
I- incêndios;
II- inundações;
III- explosões;
IV- desabamentos;
V- paralisação do fornecimento de energia para o sistema de ventilação;
VI- acidentes maiores e
VII- outras situações de emergência em função das características da mina, dos produtos e dos insumos utilizados;
c) localização de equipamentos e materiais necessários para as operações de emergência e prestação de primeiros socorros;
d) descrição da composição e os procedimentos de operação de brigadas de emergência para atuar nas situações descritas nos incisos I a VII;
e) treinamento periódico das brigadas de emergência;
f) simulação periódica de situações de salvamento com a mobilização do contingente da mina diretamente afetado pelo evento;
g) definição de áreas e instalações devidamente construídas e equipadas para refúgio das pessoas e prestação de primeiros socorros;
h) definição de sistemas de comunicação e sinalizações de emergência abrangendo o ambiente interno e externo e
i) a articulação da empresa com órgãos da defesa civil.

22.4.2 Compete ao supervisor conhecer e divulgar os procedimentos do plano de emergência a todos os seus subordinados.

22.4.3 O empreendedor deve proporcionar treinamento semestral específico à brigada de emergência com aulas teóricas e aplicações práticas.

22.4.4 Devem ser realizadas anualmente simulações do plano de emergência com mobilização do contingente da mina diretamente afetado.

22.4.5 Nas minas de subsolo deve existir câmaras de refúgio em caso de emergência devidamente construídas e equipadas para abrigar o pessoal e prestação de primeiros socorros.

1. A definição da localização das câmaras de refúgio é competência do responsável pela mina.

1. Informação, Qualificação e Treinamento

1. O empreendedor deve proporcionar aos trabalhadores treinamento, qualificação, informações, instruções e reciclagem necessárias para preservação da sua segurança e saúde levando-se em consideração o grau de risco e natureza das operações.

22.5.2 O treinamento admissional para os trabalhadores que desenvolvem atividades no setor de mineração ou daqueles transferidos da superfície para o subsolo ou vice-versa deve abordar no mínimo os seguintes tópicos:
a) treinamento introdutório geral com reconhecimento do ambiente de trabalho;
b) treinamento específico na função e
c) orientação em serviço.

22.5.3 O treinamento introdutório geral deve ter duração mínima de 6 h (seis horas) diárias, durante 5 (cinco) dias, para as atividades de subsolo e de 8 h (oito horas) diárias, durante 3 (três) dias, para atividades em superfície, durante o horário de trabalho e terá o seguinte currículo mínimo:
a) infra-estrutura da mina;
b) principais equipamentos e suas funções;
c) ciclo de operações da mina;
d) distribuição de energia;
e) suprimento de materiais;
f) transporte na mina;
g) regras de circulação de equipamentos e pessoas;
h) procedimentos de emergência;
i) primeiros socorros;
j) divulgação dos riscos existentes nos ambientes de trabalho constantes no Programa de Gerenciamento de Riscos e dos acidentes e doenças profissionais;
l) reconhecimento do ambiente do trabalho; e
m) normas de segurança.

22.5.4 O treinamento específico na função deve consistir de estudos e práticas relacionadas às atividades a serem desenvolvidas, seus riscos, sua prevenção, procedimentos corretos e de execução e terá duração mínima de 40 h (quarenta horas) para as atividades de superfície e 48 h (quarenta e oito horas) para as atividades de subsolo, durante o horário de trabalho e no período contratual de experiência ou antes da mudança de função.
22.5.5 O empreendedor deve proporcionar treinamento específico com reciclagem periódica aos trabalhadores que executem as seguintes operações e atividades:
a) abatimento de chocos e blocos instáveis;
b) tratamento de maciços;
c) manuseio de explosivos e acessórios;
d) perfuração manual;
e) carregamento e transporte de material;
f) transporte por arraste;
g) operações com guinchos e içamentos;
h) inspeções gerais da frente de trabalho;
i) manipulação e manuseio de produtos tóxicos ou perigosos;
j) princípios de ventilação e
l) outras atividades ou operações de risco especificadas no Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR.

22.5.6 A orientação em serviço deve consistir de período no qual o trabalhador desenvolver suas atividades sob orientação de outro trabalhador experiente ou sob supervisão direta com a duração mínima de 45 (quarenta e cinco) dias.

22.5.7 Treinamentos periódicos e para situações específicas devem ser ministrados sempre que necessário para a execução das atividades de forma segura.

22.5.8 Para operação de máquinas, equipamentos ou processos diferentes a que o operador estava habituado deve ser feito novo treinamento de modo a qualificá-lo à utilização dos mesmos.

22.5.9 Deve ser obrigatória orientação que inclua as condições atuais das vias de circulação das minas para os trabalhadores afastados do trabalho por mais de 30 (trinta) dias consecutivos.

22.5.10 As instruções visando a informação, qualificação e treinamento dos trabalhadores devem ser redigidas em linguagem compreensível e adotando metodologias, técnicas e materiais que facilitem o aprendizado para preservação de sua segurança e saúde.

22.5.11 Considerando as características da mina, dos métodos de lavra e do beneficiamento outros treinamentos podem ser determinados pelo DNPM.

?ANEXO II

QUADRO DE PRAZOS MÁXIMOS PARA CUMPRIMENTO DAS NRM

ITENS, SUBITENS E ALÍNEAS	nº de trabalhadores no empreendimento					
	01 a 50	**51 a 100**	**101 a 250**	**251 a 500**	**501 a 1000**	**Maior que 1000**
NRM-02 : 2.3.3	31/07/02					
NRM-05 : 5.2.1						
NRM-07 : 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6	30/04/03				30/04/02	(1)
NRM-06 : 6.1.2; 6.1.3; 6.1.3.1; 6.1.4; 6.1.5; 6.2.2; 6.2.2.1; 6.2.2.2; 6.2.2.3; 6.2.2.3.1; 6.2.2.3.2; 6.2.2.4; 6.2.2.5; 6.3.1; 6.3.1.1; 6.3.2; 6.3.3; 6.5.1; 6.5.2.d						
NRM-08 : 8.1.25			30/04/03			
NRM-14 : 14.5.3; 14.5.3.1.a, b, c, d; 14.5.7; 14.6.2.a.b, c, d, e; 14.6.3.a, b, c, d, e, f						
NRM-22 : 22.3.1; 22.3.2; 22.3.3; 22.3						
22.3.5; 22.3.6; 22.3.6.1; 22.3.7; 22.5.1; 22.5.8; 22.5.9; 22.5.10; 22.5.11						
NRM-22 : 22.4.1						(1)
NRM-14 : 14.2.7.a, b, c; 14.2.9; 14.2. 14.3.1.b, c, d, e; 14.3.2.c, d, e; 14.4.3.a, b, c, d	30/04/03					30/04/0
NRM-14 : 14.2.13.a, b, c, d, e						(1)
NRM-08 : 8.1.5.1	31/03/03					
NRM-08 : 8.1.10.1.b; 8.1.14;					30/04/02	
NRM-08 : 8.1.13	30/04/02		30/04/03		30/04/04	
NRM-08 : 8.1.13.1; 8.1.1.22	(1)			30/04/03	30/04/04	(1)
NRM-09 : 9.1.3; 9.1.3.1; 9.1.3.2; 9.1. 9.1.5; 9.1.6	30/04/05	30/04/04	30/04/03			30/04/02
NRM-11 : 11.1.a, b, c, d, e, f; 11.2.a, b, c, d; 11.2.1; 11.3.a, b, c, d; 11.6	30/04/03			30/04/02		(1)
NRM-11 : 11.2.2	31/07/02					
NRM-13 : 13.11; 13.12	(1)			30/04/02		

<table>
<tr><td>NRM-14 : 14.4.1.1.a, b, c</td><td>30/04/02</td><td colspan="3">(1)</td></tr>
<tr><td>NRM-15 : 15.2.8; 15.2.10; 15.2.11;
15.2.24</td><td rowspan="2">30/04/03</td><td colspan="2">30/04/02</td><td rowspan="2">(1)</td></tr>
<tr><td>15.2.31</td><td colspan="2">30/04/03</td></tr>
<tr><td>NRM-15 : 15.2.33</td><td colspan="4">31/07/02</td></tr>
<tr><td>NRM-17 : 17.1; 17.1.1; 17.2; 17.2.1;
17.3; 17.3.1; 17.3.2; 17.4;
17.4.1; 17.5; 17.5.1; 17.6;
17.7; 17.8; 17.9; 17.10; 17.11;
17.12; 17.13</td><td colspan="2">30/04/03</td><td>30/04/02</td><td>(1)</td></tr>
<tr><td>NRM-22 : 22.4.5</td><td>(1)</td><td>30/04/03</td><td>30/04/04</td><td>30/04/04</td></tr>
<tr><td colspan="5">(1) - Prazo conforme Art. 6º desta Portaria</td></tr>
</table>